This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

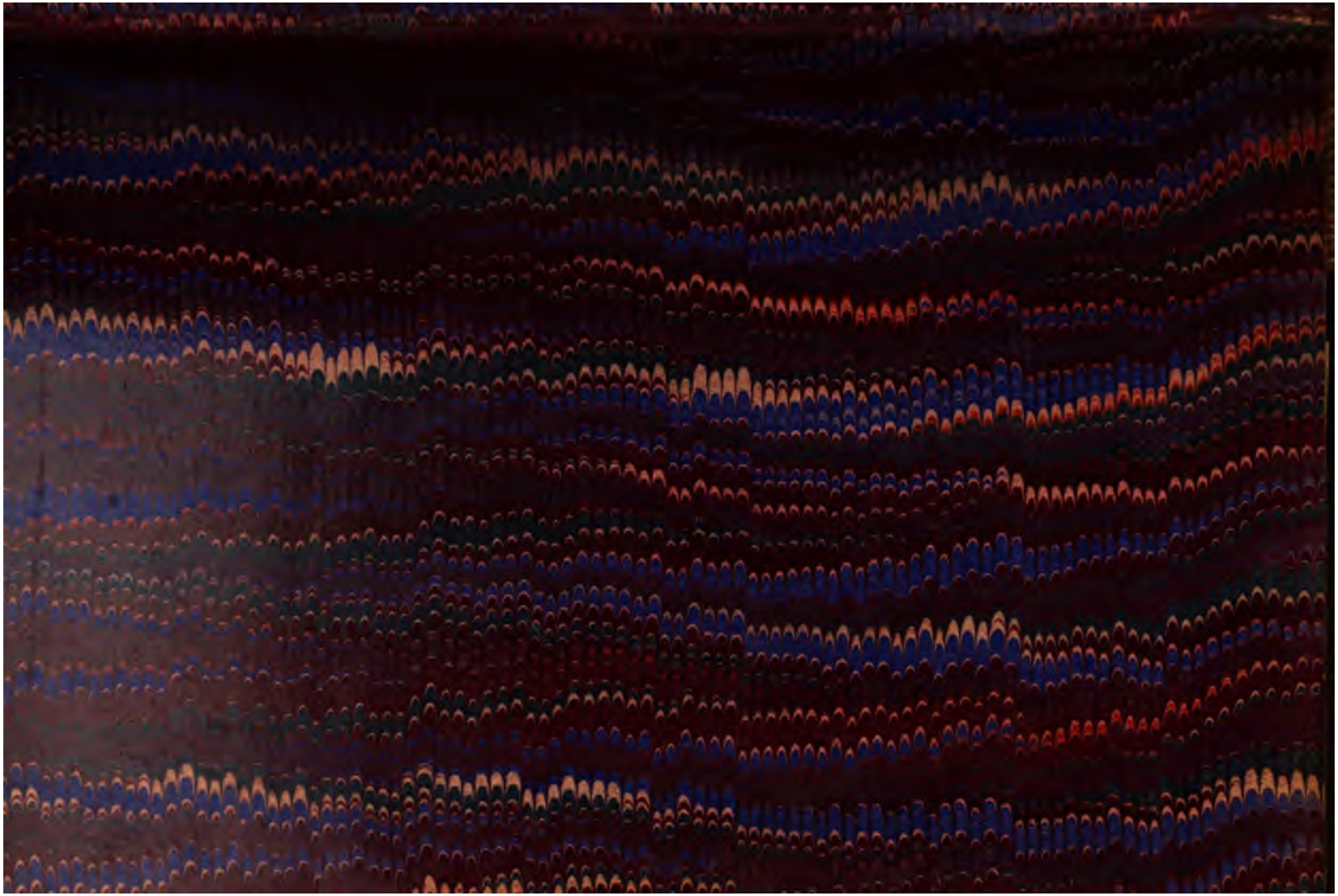
Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

A 446037

1817
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

RECEIVED IN EXCHANGE
FROM
United States
Library of Congress



UF
1
.R6

Cat 8 2626 Tiar

87794

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1908

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XXV ANNATA

VOLUME IV

ROMA
TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA
1908

LIBRARY OF CONGRESS
APR 20 1941
DUPLICATE
EXCHANGE

Library of Congress
By transfer from
War Department,
OCT 15 1940

EXCHANGE
UNITED STATES
LIBRARY OF CONGRESS
MAY 19 '41

CONSIDERAZIONI E PROPOSTE

SULLA

CONDOTTA DEL FUOCO DEI CANNONI DA CAMPAGNA

Finchè un nuovo proietto con potentissimo esplosivo, capace di fulminare quanti si trovino nelle vicinanze del punto di scoppio pel solo effetto delle repentine vibrazioni d'aria, od uno più insidioso, che renda micidiale l'atmosfera attorno al punto suddetto, non entrino in iscena, per richiedere un tiro esatto e preciso, come quello che è necessario per battere, coll'odierna granata torpedine, artiglieria o ripari corazzati, sarà sempre lo shrapnel il proietto che, col suo tiro a tempo, più degli altri ostacolerà all'avversario l'occupazione di estese zone di terreno.

Ammesso con ciò implicitamente un tiro a percussione ed uno a tempo, ne derivano due speciali e diverse condotte di fuoco, che se possono sussidiarsi, non possono assolutamente fondersi in una sola, sotto pena di svisare il concetto fondamentale dei due tiri in relazione all'effetto che se ne vuol trarre nel tempo e nello spazio.

Esaminerò partitamente le due specie di tiro per dedurne le modalità più semplici, ma sufficienti insieme a raggiungere lo scopo che ne forma la caratteristica, e più specialmente il tiro a tempo, come quello cui mira di preferenza questo scritto, ritenendo che all'altro genere di tiro provvedono abbastanza i metodi generalmente usati.

Comprenderò perciò in un primo gruppo di obiettivi: *zone percorse da truppe*; *truppe spiegate o ammassate*, *riparate da trincee o da pieghe del terreno*; *riparti in moto o suscettibili di movimento*, e via dicendo;

ed in altro gruppo: *batterie scudate o corazzate*; *truppe riparate da coperture metalliche o cementizie*, ecc., limitatamente a quanto possa richiedersi dalle artiglierie campali.

L'uso esclusivo dello shrapnel a tempo per gli obiettivi del primo gruppo non ha bisogno di essere discusso, perchè ammesso ormai generalmente, dati gli scarsi effetti prodotti da detto proietto impiegato a percussione.

Le moderne condotte di fuoco hanno per iscopo la determinazione di una forcella (colpi lunghi e colpi corti), e il tiro di efficacia entro i limiti di essa.

Senonchè la determinazione della forcella è prevista in linea generale a percussione ed il tiro di efficacia a tempo.

Il tiro in campi aperti ha, per necessità di cose, resa più famigliare la determinazione della forcella col tiro a tempo, già così ostica ai più, in ragione della grande difficoltà, nei terreni ove abitualmente si svolgevano un tempo i tiri, di poter giudicare se la nuvoletta dello scoppio coprisse o fosse coperta dalle sagome, che male e interrottamente si profilavano sul terreno uniforme del poligono, e, per converso, data la relativa facilità di distinguere in quei terreni i colpi a percussione.

Non esito a dire che continuando il tiro in campi aperti si renderà manifesta la necessità della forcella a tempo nella grande maggioranza dei casi, così da farla erigere a regola anzichè ad eccezione. E lasciando all'avvenire di dimostrare, anzi di mostrare, se il mio asserto è fondato, mi limito ad osservare che in terreno vario e coltivato i colpi a percussione difficilmente si possono vedere, che spesso la forcella dovrà eseguirsi con riferimento al contorno apparente di un gruppo di alberi al riparo dei quali si ascondano truppe, alla sommità di un pagliaio, al tetto di una casa, alla cresta di un'altura, al margine di una siepe, di un campo di grano o di un vigneto, perchè i proietti scoppiati a percussione in terreni alberati o ad alta vegetazione non potranno assolutamente scorgersi, mentre i terreni piani ed incolti saranno certamente evitati dall'avversario.

Che se per necessità imprescindibili egli debba percorrerli o sostarvi, come può avvenire ad esempio nella guerra d'assedio, non mancherà di trincerarvisi, avanzando di notte o scavando approcci, contro i quali, non più il tiro teso, sibbene quello arcato degli obici e mortai entrerà in azione con maggior probabilità di buoni risultati.

Cercherò invece altre ragioni nell'opportunità di iniziare il tiro nello stesso modo in cui esso si vuol continuare, nella semplicità e nell'economia di tempo e di munizioni:

nella semplicità, raggiunta pel fatto che non occorrerà mutare specie di tiro, nè quindi far calcoli, per quanto semplici, durante lo svolgimento di esso;

nell'economia di tempo, perchè il cambio anzidetto e l'eventuale salva di correzione (se il nome ancor mi si consente) ritardano sensibilmente la prosecuzione del tiro, mentre è di poco conto il calcolo preventivo delle correzioni, per ottenere i primi scoppi semplicemente visibili, fatto durante la preparazione del tiro;

nell'economia di munizioni, perchè ogni colpo sprecato rappresenta un ennesimo della potenza della batteria, valutata negli n colpi di cui essa dispone, ed i colpi a percussione non producono alcun danno e, mentre ne occorrono molti e ripetuti ed a salve e lenti, indicano all'avversario i limiti della zona, che sarà probabilmente battuta e lo inducono a cercare di evitarla od a sparpagliarvisi e ripararsi in attesa che la prevista bufera abbia tregua.

E ancora cercherò una ragione tecnica, perchè la tecnica non sia bandita completamente da questi tiri che non possono assolutamente da essa prescindere.

Non la distanza dell'obiettivo, nè quella dei limiti della zona da battere importa di ricercare col tiro di forcella, bensì occorre determinare i dati di elevazione e di graduazione della spoletta convenienti per ottenere sull'obiettivo o sulla zona quell'intensità di effetti, che è necessaria per rendere quello inoffensivo o questa inabitabile.

L'elevazione conveniente sarà quella che darà il fascio di traiettorie sull'obiettivo o sulla zona, e corrisponderà alla

gittata teorica e non alla distanza, perchè avrà conglobato in sè le correzioni dovute all'angolo di sito ed allo stato della bocca da fuoco.

La graduazione conveniente sarà quella che darà una distanza del punto di scoppio dal punto di arrivo delle pallette tale, che sieno soddisfatte le condizioni necessarie e sufficienti per l'efficacia del tiro a tempo, cioè: una palletta per metro quadrato, e una forza viva restante nelle pallette compresa fra 19 e 8 *kgm*, quanti cioè ne occorrono per mettere rispettivamente un cavallo od un uomo fuori combattimento.

Dalla distanza del punto di scoppio derivano l'altezza e l'intervallo normale di scoppio, ma di questi non mi occuperò, perchè elementi secondari per lo scopo che mi propongo.

Si avrà maggior vantaggio a ricercare i dati occorrenti, facéndo una forcella con riferimento ai punti di scoppio derivanti dalla graduazione della spoletta o desumendoli dalle traiettorie che comprendono l'obiettivo?

In altri termini: facendo forcella colla spoletta o coll'elevazione?

Le traiettorie tese dei cannoni moderni non esigono forse maggior precisione di puntamento che in passato? Un piccolo errore di puntamento o di elevazione non dà esso variazioni di centinaia di metri di gittata e, per conseguenza, facilmente risultati contradditorî?

E dato che si voglia determinare la forcella a tempo si può giungere più prontamente e più facilmente alla ricerca di questi dati di quanto non sia coi sistemi vigenti?

Queste le domande che mi son poste. Facciamo astrazione, ho detto, da tutti i calcoli preventivi dovuti alla distanza dell'obbiettivo in relazione alla gittata della traiettoria che passa per esso, e ricerchiamo subito direttamente la traiettoria stessa; non teniamo conto di quanto è a nostra conoscenza sul ritardo di combustione della spoletta per cause varie, e cerchiamo se è possibile riunire queste cause di variazioni in una graduazione indipendente, che tutte con-

globate le comprenda, senza che occorra di conoscerne partitamente il valore.

Con tale ragionamento sono venuto alle seguenti proposte concrete:

Condotta di fuoco contro gli obiettivi del 1° gruppo.

(ZONE PERCORSE DA TRUPPE. — TRUPPE SPIEGATE O AMMASSATE, RIPARATE DA TRINCEE O PIEGHE DEL TERRENO. — RIPARTI IN MOTO O SUSCETTIBILI DI MOVIMENTO).

Elementi occorrenti. — Alzo con graduazione indipendente per l'angolo di sito e cannocchiale panoramico con *graduazione eclimetrica.*

Spoletta ordinaria e graduatore munito di correttore e di congegno di scalamento.

Puntamento indiretto. — Prima che la batteria giunga in posizione, il capitano stima o calcola sommariamente, in base alla distanza stimata o misurata (non occorre precisione) una graduazione iniziale di spoletta tale, che il primo colpo sparato, o la prima salva di sezione, dia certamente *scoppi avanti.*

Procura inoltre di ottenere lo scoppio *certamente in aria*, e perciò aumenta la graduazione dell'angolo di sito di tanti millesimi, quanti ne occorrono, con una certa larghezza, per compensare tutte le probabili cause di ritardo di scoppio a tempo (vetustà di spolette, altitudine della batteria e del bersaglio, vetustà di bocca da fuoco e simili).

Ad esempio: se la distanza stimata è di 30 *Em*, l'angolo di sito stimato o misurato è di 60 *millesimi* (cioè: 10,6), le spolette sono di vecchia fabbricazione, l'altitudine è sensibile ecc., il comando di apertura del fuoco, lasciando le indicazioni di direzione, sarà:

Col livello — Tempo 24 — Sito 11 (cioè sensibilmente aumentato e arrotondato) — **a comando.**

I pezzi, giunti *scarichi* in batteria, caricano tutti a tempo. Partita la prima salva, col goniometro a cannocchiale, o col regoletto di direzione, si calcola di quanto occorre abbassare il punto di scoppio, perchè la nuvoletta copra l'obiettivo cui si vogliono riferire le osservazioni. Supponendo occorrano 8 *millesimi* di abbassamento si comanda:

Sito corretto 10 e 92 — 24 scalate...

Partita la seconda salva, se occorre, si fa altra piccola correzione, ma con probabilità non ne occorreranno altre per una conveniente osservazione. Supponendo di aver compreso l'obiettivo fra colpi corti e lunghi a 28 e 30, si dà il comando:

28 serie... — correttore...

apportando al correttore del graduatore la correzione necessaria per allontanare dall'obbiettivo il punto di scoppio di quanto occorre per avere la *distanza di scoppio* conveniente. Questa correzione durante la determinazione della forcella sarà stata determinata dall'osservatore goniometrista, in base alla media delle altezze di scoppio osservate, in confronto con quella normale, tenendo per base che 50 *m* di correzione (cioè una divisione del correttore) sollevano o abbassano il punto di scoppio di 1,7 *millesimi*, essendo l'altezza di scoppio normale 3,3 *millesimi*.

Se la forcella è stata ristretta ad 1 *Em* e si vuole tirare con alzo unico, ad es. fra 28 e 29, il comando sarà:

28 $^1/_2$ colpi... — correttore...

Da quanto ho esposto risulta che la graduazione finale trovata non corrisponde alla distanza di tiro, ma essa risulta uguale alla distanza stessa corretta di tutte le variazioni dovute all'angolo di sito, al ritardo di combustione ecc., e della somma di tutte le correzioni volendo in seguito conoscere il valore, basterà leggere la graduazione di sito.

Il vantaggio del metodo proposto consiste appunto nel poter fare astrazione anche completa, fin dall'inizio, da tutte queste correzioni, dando una graduazione qualunque di sito, che tutte le comprenda e correggendo subito dopo il primo colpo o la prima salva.

Il metodo è applicabile ai due cannoni da 75 A e da 75 M. 906 per il tiro *col livello.*

Puntamento diretto. — Per il puntamento *diretto* invece occorre l'altro elemento dell'alzo e cioè la *graduazione eclimetrica* del cannocchiale panoramico applicata alla vite motrice dell'obbiettivo.

La correzione iniziale, per ottenere certamente lo scoppio *in aria*, si fa su detta graduazione, e il puntamento ha luogo, come è prescritto, traguardando col cannocchiale.

E così pure le successive correzioni per abbassare gli scoppi, in modo da poterli profilare sull'obbiettivo, si fanno sulla graduazione stessa.

Se il puntamento diretto è limitato al primo colpo, il procedimento è analogo a quello in vigore, perchè l'inclinazione assunta dal cannocchiale, per effetto della graduazione eclimetrica, si sarà ripercossa sull' inclinazione del cannone e quindi, centrando il livello di sito, verrà registrata cumulativamente coll'angolo stesso di sito, e le correzioni successive si fanno sulla graduazione di sito come nel caso generale. Sarà bene, naturalmente, nel passare al tiro indiretto rimettere nella posizione normale la graduazione eclimetrica, perchè non avvenga di dimenticarsene, ciò che influirebbe sui tiri successivi.

Per il cannone da 75 A occorre munire l'alzo di una tacca di mira scorrevole nel senso dell'alzo, la quale tacca scorrevole, graduata in millesimi, sostituisce la graduazione del cannocchiale nel puntamento *diretto.*

Per il cannone da 87 B si utilizza la graduazione in punti, e, per la mancanza di graduatore con correttore, si compensano col vecchio sistema i punti di cui si vuole alzare il punto di scoppio per ottenere la distanza di scoppio conveniente.

In complesso il metodo proposto rappresenta l' unione dei due sistemi a compensazione ed a correzione, e riunisce i vantaggi dell'uno e dell'altro, perchè permette di caricare i pezzi a tempo, anche scalati, senza attendere le neces-

sarie correzioni, fa astrazione da ogni misurazione esatta di distanza e di angolo di sito e da ogni regola mnemonica per ritardo di combustione, o tabulare per diminuzione della pressione atmosferica, e trasporta al principio del tiro tutti i calcoli da farsi, evitando così di doverli fare durante lo svolgimento di esso, cioè nel momento più critico, quando si è soggetti a commettere errori, anche nei calcoli più facili.

Condotta di fuoco contro gli obiettivi del 2° gruppo.

(BATTERIE SCUDATE O CORAZZATE — TRUPPE RIPARATE DA COPERTURE METALLICHE O CEMENTIZIE, ECC., LIMITATAMENTE A QUANTO POSSA RICHIEDERSI DALLE ARTIGLIERIE CAMPALI).

Principio prevalente di questo tiro deve essere quello di ottenere la massima intensità di effetti coll'urto del proietto e successivo scoppio, o collo scoppio ad immediata vicinanza dell'obiettivo, per offenderlo colle scheggie e colla potenza dell'esplosivo.

Necessità quindi di un tiro di efficacia preciso, ottenuto con una forcella ristretta e verificata, e con ulteriori correzioni di rettificazione, fatte in base all'osservazione di un gruppo di colpi, allo scopo di ottenere una conveniente proporzione fra i colpi corti e quelli lunghi.

Permane la difficoltà di osservazione dei risultati, già esposta nelle *premesse*, attenuata però in parte dalla maggior visibilità dei bersagli resistenti, se essi non sono defilati da pieghe del terreno, e più ancora dalla loro immobilità relativa durante l'azione, talchè sarà meno sentita la necessità di cogliere i fugaci momenti propizi per sorprenderli col fuoco.

Tuttavia, per la minor probabile disponibilità di proietti con potente esplosivo, sarà sempre conveniente iniziare le forcelle col tiro a tempo col metodo indicato per gli obbiettivi del 1° gruppo, passando poscia all'aggiustamento colla

granata, costituendo l'aggiustamento la caratteristica necessaria di questi tiri, e per ultimo al tiro di efficacia.

Così potrà accadere che il tiro contundente si renda necessario dopo iniziato il tiro a tempo; ad esempio, quando siasi potuto sorprendere una batteria scudata nell'atto in cui prende posizione, si batterà col tiro a tempo, salvo poi a passare al tiro con granata-torpedine, preceduto da conveniente aggiustamento.

In questi casi, determinata la forcella, come prima si è detto, senza variare alcun dato d'alzo (l'alzo segnerà sulla graduazione della vite motrice del cannocchiale nel tiro diretto o sulla graduazione di sito nel tiro indiretto il numero di divisioni risultante dalle correzioni), si dà il comando:

Torpedine — verifica — scalate...

occorrendo si dimezza ancora prima di passare al tiro di efficacia colle norme usuali.

Se si vuole determinare la forcella a percussione o colla granata, si segue uno dei procedimenti indicati nelle generalità dei casi pel tiro a granata.

Può convenire di apportare le successive piccole variazioni di rettificazione resesi necessarie per l'osservazione di gruppi di colpi, sulla graduazione del cannocchiale o sulla graduazione di sito, di cui prima si è parlato, o sulla guaina, a seconda che trattasi del cannone M. 906 a puntamento *diretto*, o dei due cannoni d'acciaio a puntamento *col livello* o del cannone da 87 B.

Alcune osservazioni di confronto coi metodi odierni di condotta di fuoco.

Le operazioni inerenti alle ordinarie condotte di fuoco con forcella a tempo e tiro indiretto si riassumono oggi nelle seguenti:

1ª — misura esatta dell'angolo di sito, per mezzo del goniometro;

2ª — prima salva a tempo col correttore opportunamente modificato, in guisa da avere gli scoppi sulla linea di sito;

3ª — modificazioni successive del correttore, se gli scoppi non sono avvenuti sulla linea di sito anzidetta;

4ª — salve successive per determinare i due alzi limiti della forcella;

5ª — modificazione al correttore e contemporaneo passaggio al tiro di efficacia.

Esaminando il metodo proposto in relazione alle fasi ora accennate si osserva:

1ª operazione. — Non occorre misurazione precisa di angolo di sito; tanto meglio se questa misurazione sarà possibile. Non sempre in terreno vario il goniometro potrà dare l'angolo esatto di sito, perchè spesso accadrà di dover mettere il goniometro in una stazione più elevata della batteria, la migliore, data l'invisibilità eventuale dell'obiettivo dalla posizione coperta dei pezzi.

2ª e 3ª operazione. — In queste sta la differenza essenziale fra i due metodi. Un esempio pratico metterà maggiormente in luce l'entità delle operazioni da eseguire.

Sparata la prima salva, supponiamo che il cannocchiale del goniometro indichi che occorrono 8 millesimi in meno di altezza di scoppio per portare le nuvolette sulla linea di sito, o quasi.

Col sistema proposto basterà diminuire di 8 millesimi la graduazione di sito (*una sottrazione*).

Coi sistemi odierni, occorrerà dividere 8 mill. per 1,7 (dato che l'altezza normale sia 3,3) e aumentare la graduazione correttrice di tante divisioni, quante ne indicherà il quoziente (*una divisione e una addizione*). Ora la divisione è già un'operazione difficile, nel momento critico in cui essa si deve svolgere.

4ª operazione. — Col sistema proposto gli alzi non vengono successivamente modificati, sibbene essi e la graduazione vengono preventivamente scalati, così che l'eventuale modificazione necessaria si riduce a quella da apportarsi alla graduazione di sito.

5ª operazione. — È comune ai due sistemi.

In complesso dunque è innegabile la semplicità del metodo proposto in confronto a quelli ora in uso.

Esaminiamo ora i risultati finali del tiro.

Coi due sistemi si giunge alla stessa graduazione di spoletta; ciò naturalmente deve intendersi in senso relativo. È chiaro che per un bersaglio ad es. a $29\,^1/_2$ *Em* di distanza vera, si può ottenere forcella fra 28 e 30; fra $28\,^1/_2$ e $30\,^1/_2$; fra 29 e 31; fra $27\,^3/_4$ e $29\,^3/_4$; e così via.

Ciò rende manifesta l'opportunità di non preoccuparci tanto di quella piccola cosa che è la correzione da apportarsi alla graduazione di sito, la quale ha per effetto di modificare la traiettoria di partenza.

Infatti, a procedimento compiuto, supponendo che i due sistemi per combinazione abbiano condotto a determinare la forcella fra le due traiettorie di 28 e 30, essendo l'angolo di sito ε, ecco quale sarà la differenza fra i dati ottenuti con un sistema in confronto dell'altro per il limite inferiore della forcella, supponendo di arrestarci al momento in cui è ultimata la 4ª operazione:

SISTEMA PROPOSTO	SISTEMI IN USO
Sito $= \varepsilon + \varepsilon'$	Sito $= \varepsilon$
Alzo e graduazione $= 28$	Alzo e graduazione $= 28$
Correttore $= 10$ (normale)	Correttore $= 10 - f(\varepsilon')$
Graduazione effettiva $= 28$	Graduazione effettiva $= 28 - f(\varepsilon')$

Da ciò si rileva che col sistema proposto si ottiene un angolo di tiro sensibilmente diverso, in confronto coi sistemi in uso, perchè aumentato di ε'.

ε' rappresenta quindi la differenza ottenuta coi due sistemi. Ma ε' equivale a tanti millesimi quanti ne corrispondono al ritardo di combustione, al ritardo dovuto alla altitudine e simili, ossia se $f(\varepsilon') = 150\ m$ (supponendo che col cannone nuovo si abbia una media di ritardo di 50 *m*

per *km* come nel vecchio) $\varepsilon' = 3 \times 1{,}7 = 5$ millesimi, cioè corrispondente ad una quantità d'alzo non superiore alla latitudine sopra citata nei dati delle forcelle, e quindi, come prima si disse, trascurabile.

Osserviamo di volo che l'alzo col sistema proposto rimane uguale realmente alla graduazione fino alla 5ª operazione, ciò che non avviene coi sistemi odierni.

Esaminiamo ora casi in cui si debba cambiare obiettivo o si debba iniziare il tiro contro obiettivi precedentemente inquadrati.

Cambiamento d'obiettivo. — Se l'angolo di sito è uguale, si conserva la graduazione ultima trovata, modificando soltanto la distanza. Ciò porterà qualche differenza nelle altezze di scoppio per la proporzionalità del ritardo alle distanze; ma questo accade anche coi sistemi odierni e nella stessa misura.

Se l'angolo di sito è diverso, si apporta subito alla graduazione di sito la correzione occorrente, se è possibile misurare quest'angolo. In caso contrario si conserva la stessa graduazione, ciò che darà i primi scoppi troppo alti o troppo bassi. Allora senza che occorra modificare alcun dato di tiro basterà diminuire o aumentare la graduazione di sito ora detta.

Nel tiro diretto, analogamente, si conserva o si modifica la graduazione eclimetrica del cannocchiale.

Questa facilità di regolare subito il tiro nei cambi di obiettivo è appunto una caratteristica del metodo proposto.

Obiettivi precedentemente inquadrati. — Conoscendo fin dal principio la distanza con sufficiente approssimazione, il sistema proposto resta facilitato come l'altro e, i calcoli preventivi essendo più esatti, il tiro si potrà iniziare con maggior approssimazione all'obiettivo.

Che se poi si conosca esattamente la distanza di questo, non occorre determinare la forcella e quindi ogni metodo è superfluo.

Quanto fu esposto non pregiudica tutte le disposizioni inerenti a verificazione di forcelle, a rettificazioni del tiro, alla scelta dello scalamento od a quella delle zone da battersi con serie doppia o tripla, entro o fuori dei limiti della forcella, prescrizioni tutte che devono conservare la latitudine loro lasciata dalla nuova istruzione, perchè derivano dalla situazione del momento, di cui solo può essere giudice chi eseguisce il tiro e chi sovraintende con saggia ed avveduta esperienza alla direzione tecnica di esso.

TITO MONTEFINALE
capitano d'artiglieria.

INTORNO ALLA PSICOLOGIA MILITARE

(Chiacchiere d'attualità)

Necessità dello studio del morale. — Sua influenza. — Lo « spirito » del reggimento. — L'elemento uomo nell'arma d'artiglieria.

Questa *Rivista d'artiglieria e genio* mi fa l'onore di concedermi ospitalità tra le sue pagine ed io mi accingo a scrivervi con un senso misto d'orgoglio e di trepidazione.

Non certo io su queste colonne — ove, da lunga data, si raccolgono i densi, fecondi e scientifici pensieri di tanti dotti ufficiali — non certo io, ripeto, mi arrischierò a trattare argomenti d'indole tecnica per non sembrare, come suol dirsi, un pesce fuori d'acqua. Non parlerò nè di cannoni, nè di metragliatrici, nè di trincee, nè di mine, nè di ponti: l'argomento che io prenderò in esame sarà essenzialmente d'indole morale, e verterà attorno ad una scienza che non è certo meno importante di quella che riflette i numeri, il calcolo, i congegni e le costruzioni. Parlerò, in una parola, di *psicologia militare*, ben convinto che di questa scienza, specialmente nei giorni che corrono, ne hanno bisogno tutti quelli che fanno professione d'armi a contatto dei soldati.

Conoscendo per fama e per prova l'alto sentimento di cameratismo che vibra tra gli ufficiali delle armi, a cui questa *Rivista* è specialmente dedicata, sono intimamente persuaso che la mia scrittura sarà letta benevolmente, anche se esuli dagli argomenti che più spesso, su queste colonne, vengono trattati.

Vi sono alcuni i quali, in perfetta buona fede, credono che all'infuori della fanteria, le altre armi possano fare a meno di approfondirsi nella psicologia militare. Questa credenza è un errore gravissimo, specialmente in quanto concerne l'ar-

tiglieria, la quale arma, se deve avere qualità e conoscenze speciali nelle matematiche, nelle scienze fisiche e meccaniche, non può certo far a meno di tutto quel complesso di *cose morali* che sui campi di battaglia si traducono in coefficienti di vittoria. L'artiglieria — arma combattente per eccellenza — ha aumentato, se possibile, in questi ultimi tempi la sua importanza tattica: la parte ad essa riservata nelle battaglie appare sempre più utile, più grandiosa, come si desume dall'ultima guerra combattuta nell'Estremo Oriente. D'altra parte gli atti che, sul campo di battaglia, tra le raffiche del piombo nemico, debbono compiere gli ufficiali ed i soldati d'artiglieria, attorno ai loro pezzi, sono quasi tutti *riflessi* e quindi esigono un complesso di energie morali non inferiori a quelle delle altre armi, la fanteria compresa.

La guerra è sempre per tutte le armi un *problema morale* la cui soluzione deve ricercarsi nel cuore dei combattenti.

Resta quindi evidente che la *psicologia militare* è materia che deve formare oggetto di studio anche per tutti coloro che hanno l'onore di combattere in artiglieria.

Nessuno creda che nel dir ciò io ritenga che alla psicologia militare non si dia importanza dagli ufficiali dell'arma gloriosa. Se io avessi questa credenza non vedrei in questo istante delinearmisi innanzi allo sguardo, in fulgida visione, la sublime batteria siciliana del capitano Masotto... la quale se ha saputo, col nobilissimo sacrificio di sè, affermare le tradizioni dell'artiglieria d'Italia, ha anche dimostrato come, ed in qual modo, vibrassero nei cuori dei suoi componenti quei principî di saldezza morale, che solo s'ottengono da una completa e perfetta educazione militare.

Nel trattare su queste colonne, adunque, un argomento di *psicologia militare*, io miro essenzialmente a dimostrarne l'importanza, a facilitarne, se possibile, lo studio e ad estenderlo; poichè, bisogna convenirne, il terreno, per dir così, della psicologia militare, in Italia, a malgrado che i diversi regolamenti di tutte le armi ne siano densi, si può ancora considerare quasi inesplorato; tanto pochi furono gli scrittori di cose militari che si intrattennero sull'importantissimo

argomento. Infatti manchiamo di veri e proprî trattati di *psicologia militare* e nei nostri istituti lo studio di questa scienza — in cui è insito il *segreto della vittoria* — è, si può dire, completamente trascurato. Nella vita quotidiana della caserma poi, la *psicologia militare* non ha che dei dilettanti...

Non è il caso che io qui metta in rilievo l'importanza dell'elemento morale in guerra. Pietro il Grande disse: « cuori coraggiosi e buone armi sono la migliore difesa dell'Impero ». E Napoleone: « In guerra i tre quarti della probabilità della vittoria dipendono dalle condizioni morali: un quarto dalle materiali ». In queste parole del celebre condottiero c'è tutta l'essenza della psicologia militare. Quanti volumi se ne potrebbero ricavare!

Strano, però, il fatto che mentre moltissimi — forse troppi — scrittori di cose militari si diedero d'attorno a commentare, illustrare e discutere tutti gli altri principî di Napoleone, quello relativo al *morale* fu lasciato in disparte. Eppure quale altro sarebbe più atto ad inspirare gli scrittori?

Il generale Dragomiroff parlando dell'influenza del morale in guerra dice: « Se lo scopo della guerra è la scoperta della proprietà degli elementi militari, se il più importante fra questi è l'energia morale dell'uomo, si scorge quanto sia sommamente necessario di agire, affinchè questa energia sia ben sviluppata e rinforzata. Se l'elasticità morale rappresenta una parte così importante nella composizione del soldato, ne segue che devesi fare ogni sforzo in tempo di pace per sviluppare questa qualità ».

Alla fine d'una battaglia la sola differenza che passa tra il vincitore ed il vinto è la differenza degli spiriti: nel vinto essi sono depressi, nel vincitore raggiungono il più alto grado d'esaltazione.

***

Da questi pochi cenni chiaro apparisce che chi ha un comando di truppa deve far di tutto, affinchè il *morale* dei propri dipendenti sia il più *alto* possibile. È questo un

còmpito, un dovere sacrosanto che incombe a tutti i gradi della gerarchia: dal generale al sottotenente.

Ottenere *l'elasticità morale* dei dipendenti! Ecco il fine al quale si deve mirare, sempre, indipendentemente dal progresso delle armi e dal mutare della tattica, poichè le mani che impugnano le armi rimangono sempre le stesse e così pure i cuori, che fanno muovere le mani.

Nella *psicologia militare* si attinge la *capacità* per ottenere l'*elasticità* dei cuori: onde si può dire che nella psicologia militare c'è la *scienza per vincere*, la cui forma può invecchiare, ma lo spirito che la informa rimane perennemente giovane ed immutabile, come la natura morale dell'uomo.

Nei regolamenti militari — già lo dissi — ce n'è a bizzeffe di psicologia militare: più di tutti ne abbondano il regolamento di disciplina e quelli d'indole tattica: i paragrafi scritti in *carattere grassetto* costituiscono altrettanti principî di psicologia, dai quali si potrebbero ricavare i più fecondi risultati.

Ma siamo giusti e diciamo la verità: quanti sono gli ufficiali che si scolpiscono nella mente i paragrafi dei diversi regolamenti che contengono principî di psicologia? Ben pochi, perchè, se gli ufficiali li leggono e li apprezzano, tralasciano però, in genere, di *analizzarli* e di ricavarne, per proprio conto, tutte quelle considerazioni dalle quali scaturisce il *metodo* per *educare* la truppa all'*elasticità morale*.

Nell'arma di fanteria si parla molto del *morale:* non c'è giorno in cui tra le pareti della sala del gran rapporto non risuonino le parole: *cuore*, *mente*, *sentimento*, *amor proprio*, *spirito* ecc., ma in sostanza, un vero e proprio metodo educativo inteso a sviluppare quelle che devono essere le essenziali qualità del soldato — e cioè: il senso del dovere, l'abitudine alla disciplina, la capacità di pazientemente sopportare le durezze e le privazioni della vita militare ecc. — manca; poichè ogni ufficiale *produce* soltanto se, ed in quanto, egli stesso sia stato *educato* ad avere qualità militari o se, ed in quanto, egli siasi *autoeducato* coll'assimilarsi il contenuto psicologico dei diversi regolamenti.

Forse ciò che avviene in fanteria si riscontra anche nelle altre armi: onde sarebbe sommamente utile che l'*educazione morale*, nel senso militare, potesse essere regolata da certi criteri — desunti dalla psicologia militare — per modo che da essa educazione ne scaturissero quelle *qualità* che sono indispensabili a chi può essere chiamato ad affrontare la morte sui campi di battaglia. In altre parole sarebbe necessario che tutti i nostrii stituti militari avessero una cattedra di psicologia militare.

Per quanto l'*elemento morale* non sia suscettibile di misura e non si presti ad uno studio tecnico, pur tuttavia non bisogna, a priori, negare la possibilità di scoprire le leggi che determinano il lavorìo della mente e del cuore sotto l'imperio delle condizioni militari.

Forse un giorno verrà che quelle leggi saranno scoperte...! e allora l'*anatomia del cuore* dei combattenti sarà molto più generalizzata nei nostri reggimenti non solo, ma anche fatta con diverso e più logico criterio.

Nel dir ciò non intendo certamente atteggiarmi a consigliere d'alcuno: so benissimo non essere possibile dare consigli sul modo di sostenere il *morale* e l'*energia* dei propri dipendenti. Tuttavia credo di poter affermare che ciò che noi definiamo lo *spirito d'un reggimento* dipende essenzialmente dal criterio morale con cui il reggimento stesso è *governato*, dalla mutua relazione di tutti gli elementi cui è confidato l'adempimento di doveri militari. Là ove gli ufficiali sono, alla loro volta, governati con quegli alti intendimenti che mirano alla conservazione del loro morale e della loro energia, si può essere sicuri che l'*educazione* si riflette sugli uomini di truppa, dando risultati ottimi.

Su questo speciale argomento potrei trattenermi più lungamente, ma ora non ne è il caso, perchè uscirei alquanto di carreggiata e m'avvedo, d'altra parte, d'aver già prolungato abbastanza la mia chiacchierata: onde m'accingo a raccogliere le vele. E dal momento che oggi ho l'onore d'esser letto dai colleghi d'artiglieria, voglio dir qualcosa dell'*elemento morale* in rapporto all'arma stessa.

*
* *

Secondo me l'*elemento morale* ha un significato altissimo in artiglieria, per cui ritengo che lo studio della *psicologia militare* debba eccellere fra gli ufficiali delle batterie.

Per lo più in fanteria l'*azione*, sui campi di battaglia, incomincia gradatamente: la gente ha il tempo di guardarsi in faccia: nelle lunghe soste i fanti delle *riserve*, per esempio, si comunicano le loro impressioni..... indi s'avanzano e passano gradatamente per le diverse fasi della battaglia, senza essere costretti ad atti *riflessi*: tutt'al più, il fante *riflette* sul terreno — il che non gli riesce uno sforzo — per trovarvi un ostacolo che lo *ripari* o alla vista o alle schioppettate del nemico. Quando poi, all'ultimo momento, entra tra le raffiche del piombo avversario, la sua mente si esalta, si inebria, e non avendo *altra cura* fuorchè quella di *proteggere sè stesso*, con l'uso della propria arma, l'istinto della conservazione gli dà una specie d'incoscienza, durante la quale può compiere prodigi senza quasi accorgersene. Ciò non succede all'artiglieria. Quest'arma, che più delle altre può trovarsi passivamente *esposta*, passa, direi, bruscamente sul campo di battaglia. Dal momento in cui una batteria riceve il fulmineo ordine di mettersi in posizione a quello in cui la raggiunge, i suoi singoli elementi hanno adempiuto una successione di atti *riflessi*, che debbono aver trionfato sulle impressioni del sistema nervoso. La batteria, nel suo insieme, durante il passaggio dalla posizione d'attesa a quella di combattimento, compie un' *azione collettiva coraggiosa*, che è il prodotto d'una grande capacità: quella cioè, del *padroneggiamento* dei suoi singoli elementi: il solo fatto d'incitare e spronare i cavalli, di guidarli, di mantenerli sulla giusta direzione costituisce un atto di dominio sull'istinto della conservazione. Se poi si considera che in una batteria, deve esistere un accordo continuo tra il comandante e tutti i suoi dipendenti, e tra i singoli dipendenti, accordo il quale esige che gli uomini subordinino,

gli uni agli altri, le proprie azioni, onde la massa batteria possa muoversi e raggiungere la posizione, chiaro appare di quali e quante energie morali abbisognino gli uomini che combattono con i cannoni: energie che sono tanto più forti se si pensa che negli artiglieri, a differenza degli altri soldati, manca il mezzo della *reazione* immediata verso l'avversario.

In considerazione di ciò, la *psicologia militare* acquista per l'artiglieria un'importanza speciale; poichè quest' arma dovrebbe mirare, nell' educazione, ad ottenere anch'essa questi risultati:

1° *massimo sviluppo della forza di volontà;*

2° *capacità di sopprimere, in sè, il senso della paura.*

Come ed in qual modo si possa giungere a questi risultati probabilmente dirò altra volta.

LUIGI NASI
capitano dei bersaglieri.

SULL'IMPIEGO DELLE METRAGLIATRICI
NELLA GUERRA CAMPALE

(LETTERA APERTA AL MAGGIORE CAV. GIUSEPPE PENNELLA) (1).

Verona, li 22 agosto 1908.

Carissimo amico,

Ho letto la tua conferenza sulle metragliatrici, conferenza che, oltre ad essere molto interessante, è anche un'opera buona, perchè dà modo ai colleghi delle varie armi di mettersi al corrente, con poca fatica, di una questione assai importante. I dati di fatto che in essa hai raccolto sono minuziosi ed esatti, come sono sempre quelli raccolti da te, ed io sottoscrivo a due mani alle osservazioni ed alle argomentazioni da te fatte.

Mi sembra però che, parlando delle metragliatrici, tu non abbia trattato a fondo la questione del posto che materialmente occupano sul campo di battaglia, o per meglio dire che tu l'abbia esaminata da un solo punto di vista, da quello ad esse favorevole, trascurando l'altro, quello cioè che è loro svantaggioso, il che ti ha potuto portare ad alcune affermazioni, alle quali io mi permetterei di fare delle riserve. Saranno giuste? Saranno sbagliate? Non lo so, perchè questa benedetta tattica è fluida come l'acqua, che tu raccogli con due mani e ti scappa fra le dieci dita; in ogni modo ecco cosa penso, lasciando a te di giudicare.

---

(1) La presente lettera del colonnello dei bersaglieri Pier Luigi Sagramoso, la quale per mancanza di spazio non potè essere compresa nel fascicolo precedente, si riferisce ad una conferenza tenuta nello scorso inverno dal maggiore Pennella agli ufficiali del presidio di Roma, e testè da lui pubblicata. Essa ha per titolo: *Le odierne metragliatrici nella guerra campale.* (*N. d. D.*).

Tu hai detto che le metragliatrici sono molto utili perchè occupano poco posto, e questo è verissimo, poichè, poter collocare una macchina che rappresenti dei fucili multipli e perfezionati, come tu giustamente li chiami, là dove la fanteria non troverebbe modo di situarsi, è vantaggio non piccolo; tale vantaggio però, secondo me, esiste solo quando, come nei terreni montani o paludosi, lo spazio manchi, o quando si voglia impedire l'avanzata del nemico su una striscia di terreno, come può accadere nel caso di una stretta, di una comunicazione stradale ecc. Ma quando questo terreno non manchi, quando esso per contro abbondi, la proprietà intrinseca della metragliatrice di occupare breve tratto di terreno può essere proprietà dannosa anzichè utile, perchè il terreno molte volte è necessario, assolutamente necessario di occuparlo, ed in questo caso valgono molto meglio dei fucili isolati, per quanto imperfetti, che non dei fucili multipli per quanto perfezionati; tanto più che i primi hanno facoltà di sparare contemporaneamente in varie direzioni, mentre la metragliatrice, ossia i fucili multipli, non possono che sparare contemporaneamente tutti in una direzione unica.

Ed è fondandomi su questo stesso ragionamento, che io non posso dividere l'opinione tua che le metragliatrici siano particolarmente adatte per operare nei terreni coperti da fitta vegetazione, poichè il partito della difesa ha bisogno di occupare materialmente il terreno, batterlo in ogni direzione, aprendo il più delle volte il fuoco a distanza brevissima, senza possibilità quindi di spostare chi lo eseguisce, o di concentrarlo; e per l'attacco, se una occasione propizia di impiegarle potrà capitare, essa sarà abbastanza rara per costituire una regola.

Di tale mia opinione ho avuto conferma nelle esercitazioni che in questi giorni le truppe del reggimento hanno eseguito nella pianura a sud di Verona, tipo caratteristico di terreno coperto da ricca vegetazione. Io mi sono chiesto più volte durante queste manovre quale impiego speciale i comandanti di partito avrebbero potuto fare di metragliatrici a loro disposizione, e la risposta fu sempre che, se le aves-

sero avute, in qualche modo se ne sarebbero serviti, ma che in nessuna occasione il loro impiego sarebbe stato specialmente consigliato e vantaggioso. Io credo per contro che esso converrebbe sempre nei terreni che consentano di tirare a distanze di almeno 6-800 *m*, o che presentino per lo meno striscie scoperte abbastanza larghe da legittimare, per batterle, l'impiego del fucile multiplo.

Ed è sempre riferendomi alla necessità di occupare materialmente il terreno, che io non so convincermi della utilità di unire, sia pure temporaneamente, le metragliatrici coll'artiglieria, per quanto tale unione sia già stata vagheggiata da altri, parecchi anni or sono, anche sulla *Rivista militare italiana*, pel servizio di scorta.

Tu osservi giustamente che la fanteria, perchè manovriera, si attaglia meglio che non le metragliatrici per questo servizio; io..... vorrei escluderle addirittura, perchè la scorta deve proteggere le batterie (pezzi, avantreni e almeno primo reparto cassoni) dagli attacchi della fanteria e della cavalleria, fermandoli a distanza; ora, essendo, per norma, tali attacchi avvolgenti, occorrerebbero, per arrestarli, parecchie metragliatrici puntate in varie direzioni e collocate a distanza. Per quest'ultima condizione poi, le metragliatrici dovrebbero essere a loro volta protette con reparti di fanteria contro le insidie della fanteria e della cavalleria nemica, il che, mi pare dimostri ad evidenza che per tale scopo non sono adatte. Sono così poco adatte, che i vantaggi che esse sarebbero in grado di dare alle batterie, le batterie stesse possono procurarseli coi mezzi propri, voltando cioè a momento opportuno uno o più pezzi contro le truppe attaccanti e tirando a metraglia, od a shrapnel graduato a zero, il che ad un dipresso equivale.

*
* *

Venendo a parlare dell'unione delle metragliatrici colla cavalleria, io sono pienamente d'accordo con te che essa potrà riuscire molto utile, dando alla cavalleria una potenza di

fuoco di cui manca; ma mi si affaccia insistente il dubbio che le metragliatrici possano permettere alla cavalleria, in avanscoperta o no, *di rimanere tutta a cavallo*, *dispensandola dall' appiedamento nell' attacco e nella difesa delle località* (*boschi*, *villaggi*, *strette e ponti*), sempre per la ragione da me detta, sempre perchè non è sufficiente lanciare x proiettili per tenere lontano il nemico da una località, e tanto meno per conquistarla, ma occorre: nella difesa, collocare materialmente le armi che lanciano tali proiettili sopra un perimetro determinato; nell'attacco, portare a distanze successivamente minori, e con provenienze diverse, tali armi contro gli appostamenti occupati dal nemico. Che se così non fosse, la vera arma principale dovrebbe essere l'artiglieria e non la fanteria, la quale ultima potrebbe in tal caso limitare la sua azione a proteggere la prima.

È adunque indubitato che le metragliatrici potranno essere di grande aiuto alla cavalleria, sia nell'azione a cavallo contro altri reparti dell'arma, e sia pure nell'attacco e nella difesa di località; ma che esse possano esonerarla dall'appiedare non lo credo, e ritengo poi che sia più pericoloso ancora farle balenare tale miraggio, poichè questo potrebbe bastare a disamorarla ancora di più da un'azione che le riesce già abbastanza antipatica e la induce a non curarne, come sarebbe desiderabile, la pratica. E cosa succederebbe allora per i reparti non forniti di metragliatrici, o le cui metragliatrici si rendessero inservibili?

Per ciò che riguarda la ritirata, io ritengo che l'assegnazione di metragliatrici alle retroguardie incaricate di proteggerle potrebbe essere assai utile, e dico questo basandomi sugli stessi principî da te citati per la condotta di questi ultimi reparti. Le retroguardie, nella generalità dei casi non debbono combattere per vincere, sibbene per guadagnare tempo; il che ottengono aprendo fuoco a distanza per obbligare il nemico a spiegarsi. Raggiunto tale risultato, le retroguardie si debbono disimpegnare dal combattimento e ripiegare.

È certo che l'arma che meglio si presta per soddisfare a questo duplice scopo è l'artiglieria, la quale può aprire il fuoco a grandi distanze ed è la più facile a disimpegnarsi; ma è pur vero che reparti di metragliatrici, che aprano il fuoco su colonne in marcia, le indurranno a spiegarsi, perchè produrranno su esse effetti materiali e morali non disprezzabili, come pure è certo che essi potranno disimpegnarsi e ritirarsi molto più facilmente e celeremente della fanteria, e che conseguentemente la loro presenza nelle retroguardie potrà essere assai utile.

*
* *

Ed ora permettimi che io ti contraddica proprio seriamente in una affermazione che fai parlando delle metragliatrici nelle operazioni notturne. Tu dici: *è noto che la sola fanteria è atta al combattimento notturno, essa non può contare sull'appoggio della cavalleria e dell'artiglieria, che allo spuntar del giorno per inseguire il nemico e completare il successo. Questo principio è vero tanto nel caso dell'attacco, quanto in quello della difesa.*

Tu sei in ottima compagnia nell'affermare ciò, perchè così è anche detto e ripetuto dalle nostre *Norme per l'impiego tattico delle grandi unità di guerra*, le quali arrivano a dire (n. 175) che, *se lo scopo della marcia è quello di impegnarsi di notte, nella generalità dei casi non si assegna alla colonna nè artiglieria, nè cavalleria.* Il perchè, o meglio i perchè di tale disposizione sono due: il primo dipende evidentemente dalla persuasione che quelle armi di notte non possono operare, il secondo appare evidente dalla frase che fa seguito al periodo sopra citato: *anche i cavalli degli ufficiali montati si lasciano agli accampamenti*, il che vuol dire che si ha paura che i cavalli col loro scalpitare e nitrire richiamino l'attenzione dell'avversario, che si vorrebbe sorprendere, perchè senza sorpresa un attacco notturno è ben difficile e quasi impossibile che riesca.

A riguardo di questa esclusione delle armi ausiliarie nelle operazioni notturne, io ho stampato una lettera nel primo

numero della *Illustrazione militare italiana,* dove dimostravo, od almeno tendevo a dimostrare, quanto per contro esse potessero riuscire utili, e come fosse possibile farle intervenire senza inconvenienti. Le mie ragioni, buone o no, erano in ogni modo suffragate da esempi storici e dal ricordo di un'operazione molto bene riuscita durante le manovre di campagna della divisione di Roma, una dozzina di anni fa.

Non è il caso che ripeta qui quanto ho scritto allora; mi permetto però di riassumerlo in poche parole:

1° la cavalleria deve concorrere nell'azione, formata in colonne a sè, possibilmente esterne a quelle di fanteria;

2° le colonne di cavalleria debbono partire dagli alloggiamenti dopo le altre, portandosi al passo a 5 o 6 *km* dalla posizione da attaccare, e fermarsi lì, cosa che potranno attuare senza destare alcun allarme;

3° quando vengano a cognizione, o direttamente, o per mezzo di posti d'avviso, che l'attacco della fanteria sia iniziato, dovranno partire al trotto, ed a mano a mano accelerare l'andatura, arrivando sui fianchi o a tergo della posizione al galoppo, con effetto materiale e morale grandissimo;

4° l'artiglieria deve partire pure dagli alloggiamenti a distanza dalla fanteria e portarsi al passo in località prestabilite, a 4 o 5 *km* dalle posizioni dell'avversario, e aprire il fuoco su esse o sui terreni retrostanti, quando l'attacco della fanteria sarà cominciato.

La distanza alla quale aprire il fuoco sarà data dalla carta; la direzione sarà indicata da alture, da campanili, da case, da specchi d'acqua, da alti alberi, accidentalità queste che difficilmente verranno a mancare, e che, occorrendo, potrebbero essere anche sostituite da qualche falso scopo piantato sull'imbrunire, e sul quale si potrà regolare il puntamento servendosi di lanterne.

È probabile che gli effetti materiali di questo fuoco, tenuto anche conto della brevità alla quale sarà quasi sempre condannato, siano minimi; benchè non sia da escludere che, se diretto a tergo delle posizioni di prima linea, possa ar-

restare l'accorrere delle riserve; ma ritengo che l'effetto morale degli shrapnels scoppianti negli accampamenti o nelle loro vicinanze possa essere per contro grandissimo.

In ogni modo, perchè escludere *a priori* l'intervento delle armi ausiliarie dalle imprese notturne, anzichè cercare di farvele concorrere, studiandosi di eliminare gli inconvenienti che potrebbe portare la loro presenza? Chi sa creare l'imprevisto nel campo nemico, ha già dalla sua un discreto coefficiente di vittoria, mentre altrettanto pericoloso è il non saperlo prevedere per ciò che riguarda le truppe nostre. Evitiamo adunque il disastroso effetto morale che ne deriverebbe, se domani esse si vedessero inopinatamente aggredite dalla cavalleria e fatte segno a fuoco di artiglieria, mentre noi le avessimo in precedenza assicurate che mai avrebbero potuto correre tali pericoli; evitiamolo e cerchiamo invece di stimolare, di acuire la facoltà imaginativa dei comandanti di truppa, nel creare situazioni nuove, impreviste, combinazioni ardite, nelle quali tanto eccelsero i nostri celebri condottieri dell'evo medio; e togliamo anzitutto dai nostri regolamenti prescrizioni che tendano a cristallizzare le intelligenze, ad ingigantire le difficoltà, anzichè a spronare perchè vengano superate.

***

Scusami, caro amico, se mi sono lasciato un po' trascorrere, e soprattutto se mi sono permesso di criticare qualche tua affermazione; tu, amante della tranquilla e serena discussione che porta al progresso, del quale ancora abbiamo bisogno in questo nostro esercito, al quale abbiamo dedicato la parte migliore della nostra esistenza, tu mi comprenderai, e vorrai bene ugualmente al

tuo aff.mo

PIER LUIGI SAGRAMOSO.

ESERCITAZIONI DI TIRO DELL'ARTIGLIERIA
IN CAMPO APERTO

Abbiamo già avuto l' opportunità di trattare in questa *Rivista* delle esercitazioni in campo aperto dell' artiglieria campale. Specialmente ci siamo sforzati in un primo articolo (1) di rispondere ad alcune obiezioni rivolte al modo con cui talvolta si cerca di porre in esecuzione il nuovo sistema; in altro articolo (2) abbiamo poi esposto altre considerazioni d'indole più generale, e le abbiamo fatte seguire dalla relazione delle esercitazioni compiute dall'8° reggimento artiglieria nell'anno 1906 sull' altipiano di Asiago, pensando che potesse apparire opportuna la dimostrazione *ad exemplum* della sua attuazione.

Tuttavia, anche all'esempio addotto poteva farsi una prima obiezione, quella cioè che tali esercitazioni essendo avvenute in una zona montana avevano avuto condizioni particolarmente favorevoli a causa della coltivazione poco intensa di quei terreni; mentre non tutti i reggimenti potrebbero trovare sempre zone così poco coltivate a poca distanza dalla loro sede. Si poteva poi anche obiettare che le esercitazioni descritte si svolgevano in un terreno ben diverso da quello aperto e pianeggiante in cui di preferenza le grandi battaglie si svolgeranno: mentre è appunto la grande battaglia, come noi stessi abbiamo dimostrato, che in tali esercitazioni deve tenersi presente.

È per queste ragioni che ci pare particolarmente opportuno, continuando nel metodo da noi adottato in precedenza,

---

(1) *L' inquadramento dell'artiglieria colle altre armi nei tiri in campo aperto* (anno 1907, vol. III, pag. 283).

(2) *Le esercitazioni di tiro dell'artiglieria in aperta campagna* (anno 1907, vol. IV, pag. 5).

riferire ora l' andamento delle esercitazioni eseguite dallo stesso reggimento nel territorio di Valeggio-Villafranca: esercitazioni svoltesi in un terreno affatto dissimile da quello ove ebbero luogo le precedenti. E nel fare tale sommaria esposizione, siamo sempre mossi, non dal preconcetto di avere risolto nel modo migliore il non facile problema, ma unicamente dall' idea che l'esempio sia la miglior prova del principio teorico.

A proposito di queste esercitazioni, e prima di esporre l'operato del reggimento, ci sia permesso di insistere sopra un'idea espressa di sfuggita negli articoli precedenti.

È certo che l'osservatorio — il vero occhio delle batterie — deve essere collegato colle batterie stesse, in modo da potere ad esse comunicare il risultato delle osservazioni. A tale scopo le comunicazioni ordinarie a voce non sarebbero sufficienti, sia per la distanza, sia per il fragore della battaglia; e del pari insufficienti riuscirebbero le comunicazioni fatte con mezzi ottici. Per supplire a questa insufficienza si è pensato, come è noto, di collegare telefonicamente il posto d'osservazione colla batteria o colle batterie; ed è pure risaputo che i Giapponesi fecero nell' ultima guerra impiego estesissimo di questo mezzo. E del telefono si sono già fatte anche presso di noi applicazioni in talune manovre ed anche, nei limiti della possibilità, nelle esercitazioni qui di seguito riportate. Fino ad ora però, a quanto ci consta, gli sforzi per ottenere un telefono da campo sono stati, più che ad altro, diretti ad aumentare la sensibilità degli strumenti, così da ottenere la massima chiarezza nella trasmissione della voce, rendendo in pari tempo più leggieri i detti strumenti: ed invero col sistema Anzalone si è già raggiunto quanto si può desiderare a questo riguardo. Ma, a nostro parere, minore attenzione si è data fin qui al principio della trasportabilità del materiale telefonico ed in particolar modo del filo, cosa, come ognun vede, di capitale importanza per un telefono veramente pratico da campo. È infatti necessario, almeno per quanto si riferisce all'artiglieria da campagna, che il telefono possa servire ancor prima

dell'apertura del fuoco e che perciò esso giunga sul posto prima ancora che arrivino i pezzi, seguendo il comandante nella ricognizione che porta alla scelta della posizione: solo allora potrà essere assicurata la rapidità della trasmissione, che renderà possibile di ottenere al più presto l' efficacia del fuoco. Scaturisce da ciò la necessità che il materiale telefonico sia costituito in modo da potere essere trasportato sopra cavalli o sopra un apposito e leggiero veicolo, facilitandone così la pronta messa in azione; a nostro avviso, a tale scopo dovrebbero essero rivolti gli studi e le esperienze per giungere ad ottenere un materiale adatto, di poco peso e poco ingombrante. D'altro lato poi, si dovrebbe cercare di rendere più frequenti le applicazioni del telefono nelle nostre esercitazioni, giacchè l'uso di tali apparecchi si deve ormai ritenere come normale nella battaglia (1).

Riferendoci ora più strettamente all'esempio che riportiamo, notiamo che, mentre nell' ultimo nostro articolo si considerava il caso di un combattimento unico, del quale si esaminavano successivamente le varie fasi caratterizzate da una situazione diversa, ma sempre costituenti un tutto unico, nell'esempio seguente ognuna delle varie esercitazioni prende per punto di partenza dati nuovi e rappresenta situazioni di combattimento non aventi alcun nesso l' una coll'altra.

Questa circostanza presenta, a nostro avviso, un grandissimo vantaggio: invero mentre in tal modo, è possibile trarre

---

(1) Nel resoconto di alcune esercitazioni di tiro da posizioni coperte eseguite in Prussia, pubblicato in questa *Rivista* nel fascicolo del novembre 1907, a pag. 261, è detto quanto segue a riguardo dell' impiego del telefono:

« All'arrivo dei comandanti di batteria con gli ufficiali destinati al comando degli avantreni, coi telefonisti e coi segnalatori, si stendono *subito* le linee telefoniche, si collegano le posizioni che devono occupare le batterie coll'osservatorio principale, avvertendo che i fili passino a tergo delle batterie stesse..,

« . .Le linee telefoniche si stabiliscono, oltre che fra l'osservatorio principale e quelli ausiliari, anche fra il primo ed il generale comandante della brigata d'artiglieria ».

il miglior partito dal terreno, sfruttandone maggiormente le accidentalità, si accresce in pari tempo di molto la facilità di scegliere zone adatte ai tiri in campo aperto, apportando così una grande facilitazione all'effettuazione di essi. E ciò è di capitale importanza, poichè permetterà di sormontare una delle difficoltà più serie alla generale attuazione di questo metodo e consentirà quindi con maggiore agio di adottare ovunque un sistema di esercitazioni, che nella pratica si è dimostrato tanto superiore all'antico.

Esercitazioni di tiro.

Il terreno (1).

La zona in cui si svolsero le esercitazioni di tiro di brigata e di gruppo è situata sulla sinistra del Mincio e può ritenersi racchiusa dalla linea che passa per le seguenti località: Salionze - Valeggio - Pozzolo - Roverbella - Villafranca - Sommacampagna - Sona.

Della zona suddetta, la parte che sta al nord della carrozzabile Valeggio-Villafranca è collinosa e fa parte del settore orientale dell'anfiteatro morenico del Garda; la linea di colline immediatamente a nord della suddetta carrozzabile ne rappresenta l'estremo limite meridionale.

Le alture sono foggiate a strette dorsali, i cui declivi sono generalmente più ripidi verso nord, più dolci verso mezzogiorno. Alture principali sono monte Mamaor, monte Cabrol, monte Vento, monte Croce. Immediatamente a sud di Va-

(1) Vanno uniti al presente studio quattro schizzi: l'uno alla scala di 1 a 100000, allo scopo di dare un'idea generale della regione; gli altri alla scala di 1 a 25000 per poter seguire i particolari dello svolgimento delle singole azioni tattiche. In questi ultimi, oltre alle posizioni occupate dalle batterie, trovansi segnate quelle occupate dalle truppe (supposte) di fanteria che, nelle singole manovre, vennero rappresentate da apposite bandiere.

leggio, e presso la riva sinistra del Mincio, si innalza il monte Ogheri, altura isolata e poco elevata.

A sud della strada Valeggio-Villafranca il terreno è piano e leggermente degradante verso sud.

Il Mincio, da Peschiera fin sotto Valeggio, scorre in fondo ad una stretta valle d'erosione e fra sponde generalmente basse, ma quasi sempre fiancheggiate da ciglioni di conglomeramento alti da 10 a 20 *m* ed accompagnati da colline con alterno dominio sull'una o sull'altra sponda. Da Valeggio fino a Goito attraversa una zona perfettamente piana, con sponde bassissime quasi a livello dell'acqua.

Strade principali sono:

1° Valeggio-Villafranca-Verona;
2° Valeggio-Goito;
3° Roverbella-Mozzecane-Villafranca;
4° Mozzecane-Quaderni-Valeggio.

Le alture mancano di buone strade e sono di difficile accesso per l'artiglieria campale. La parte piana, oltre che dalle strade suddette è intersecata da molte strade di campagna, atte al passaggio delle vetture.

Centri abitati più importanti sono: Valeggio, Custoza, Sommacampagna e Sona sulla parte collinosa. Quaderni, Rosegaferro, Roverbella e Villafranca in pianura.

La parte piana è cosparsa di ampie e frequenti case coloniche e da piccole frazioni (I Pozzi, I Mazzi, Foroni, Campagnola, C. Casar, La Gabbia, La Gherla, ecc.).

La zona collinosa è piuttosto sterile, perchè stante la permeabilità del suolo, l'acqua si infiltra rapidamente nel sottosuolo. Vi predominano il prato e le boscaglie; alcuni appezzamenti sono coltivati a vite, a grano, a grano turco.

La zona piana è per contro assai fertile e la coltivazione è di carattere intensivo (gelso, vite, grano, granoturco, prato); la qual cosa nella primavera, nell'estate e nella prima parte dell'autunno rende assai difficile la visione al di là di poche decine di metri.

Nei mesi in cui la vegetazione è più rigogliosa, dal piano si scorgono assai difficilmente anche le alture che

stanno in direzione nord e solo da pochi punti è possibile batterle con tiro diretto. A causa dei numerosi fossati di irrigazione, la percorribilità del terreno all'infuori delle strade è assai difficile anche nella zona piana. Per contro, dalle alture sopra accennate, si ha un vasto campo di vista; però nel periodo in cui la vegetazione è più fitta, i bersagli disposti nella pianura facilmente si confondono colla vegetazione stessa, motivo per cui, sebbene dalle alture si possa quasi sempre eseguire il tiro diretto, risulta piuttosto difficile l'osservazione dei colpi.

Le alture sopra descritte presentano in generale anche ottime posizioni per il puntamento indiretto, postando i cannoni dietro la linea di vetta.

In complesso adunque, la zona ove si svolsero le esercitazioni di tiro, delle quali faremo ora una succinta relazione, manifesta quella varietà di caratteri propria ai terreni in cui più generalmente la nostra artiglieria campale potrà venire chiamata a combattere. La coltura intensiva della zona pianeggiante rese necessario vincere tutte quelle difficoltà che ostacolano l'impiego delle batterie da campagna nelle pianure fortemente coperte (difficoltà di visione dei bersagli, di osservazione dei colpi e di orientamento, difficoltà di movimenti a causa dei numerosi ostacoli opposti dalle irrigazioni e dalle delimitazioni delle proprietà). Nella zona collinosa la scarsità delle strade ed il cattivo stato di quelle esistenti resero assai difficile il traino; per contro, il vasto campo di vista offerto dalle alture rese possibile il battere ampie zone, in cui eravi probabilità che i bersagli si presentassero. Le alture stesse, per la loro conformazione, offrirono la possibilità di disporre i pezzi in modo da agire, sia con puntamento diretto, sia con puntamento indiretto.

I° giorno di tiro.

Il supposto generale che doveva inquadrare le operazioni delle batterie era il seguente:

« Il partito ovest (azzurro) si concentra tra Mincio e

Chiese, il partito est (rosso), schierato tra Roverbella e Villafranca, avanza per forzare il passaggio del Mincio a Valeggio e Pozzolo ».

***

Il partito est (rosso) si componeva di un corpo d'armata; l'esercitazione comprendeva l'azione di una divisione (9ª) e più particolarmente l'attacco svolto dalla 1ª brigata di fanteria (brigata Ravenna).

Ordine. — « Al comando della 9ª divisione a Villafranca.
» » 10ª » a Roverbella.

« Villafranca, 16 luglio, ore 22.

« Il nemico sta concentrandosi sulla destra del Mincio ed ha fortemente occupato Volta Mantovana e Valeggio con posti avanzati a Molini di Volta, Campagnola e M. Ogheri. Occorre impadronirsi di Valeggio e Pozzolo per poter proseguire su Cavriana.

« In conseguenza prescrivo che la 9ª divisione agisca su Valeggio, la 10ª su Volta Mantovana, in modo che l'attacco sia effettuato nelle prime ore del mattino.

Il comandante del corpo d'armata

« . . . . . ».

In relazione a tale ordine, il comandante della 9ª divisione da le seguenti disposizioni:

« Villafranca 16 luglio, ore 23 ½.

« La brigata Re, rinforzata dalla 1ª brigata divisionale d'artiglieria, agirà direttamente contro Valeggio.

« La brigata Ravenna, rinforzata dalla 2ª brigata del gruppo d' artiglieria divisionale, avrà per obiettivo il Castello e le posizioni di M. Ogheri e Campagnola ».

***

La brigata d'artiglieria (4ª e 5ª batteria) nello svolgimento dell'azione tattica di tiro dà luogo alle seguenti fasi:

1ª fase. — Le due batterie s'incolonnano sulla strada Villafranca-Rosegaferro, oltrepassano quest'ultimo paese e sostano tra Rosegaferro e Quaderni.

La brigata di fanteria si schiera ad ovest di C. Dorina, con l'estrema sinistra appoggiata al canale di Sommacampagna, con obiettivo M. Ogheri.

La 4ª e la 5ª batteria prendono posizione a nord di Collina Nuova, da dove la 4ª batteria batte la fanteria nemica, e la 5ª una batteria avversaria in posizione sulle pendici di M. Ogheri.

2ª fase. — Entra in azione una seconda batteria avversaria, la quale col suo fuoco ostacola l'avanzata delle nostre truppe.

La 4ª batteria lascia allora momentaneamente la fanteria avversaria ed agisce quale contro-batteria.

3ª fase. — La batteria avversaria sospende il fuoco e la 4ª batteria riprende il tiro contro le linee di fanteria, le quali irrompono dalle falde di M. Ogheri.

4ª fase. — La seconda batteria avversaria apre nuovamente il fuoco e contro di essa agisce la 5ª batteria.

5ª fase. — La fanteria nemica, dalle posizioni occupate, resiste tenacemente all' attacco; le nostre due batterie del gruppo rivolgono allora il loro fuoco su questa per sostenere efficacemente l'azione delle proprie truppe nella loro avanzata.

6ª fase. — La 4ª e la 5ª batteria, per appoggiare più efficacemente la fanteria, avanzano per scaglioni, occupando nuove posizioni nei pressi di C. Dorina.

2° giorno di tiro.

Supposto generale. — « Il partito nord (rosso) disceso dal Trentino, vinta la resistenza di Rivoli procede verso sud. Il partito sud (azzurro) sulla sinistra del Mincio marcia ad incontrarlo ».

Situazione al mattino del 18 luglio. — Il partito azzurro è in marcia da Valeggio a Castelnuovo, allo scopo di impedire al nemico di occupare le alture a sud di Castelnuovo.

L'avanguardia, giunta a M. Vento, si è impegnata con l'avversario spintosi fino a M. Torcolo. Il comandante della divisione di testa, riconosciute le forze avversarie, ritiene necessario l'intervento del grosso.

Dà perciò l'ordine seguente:

« Al comando della brigata Re.
« » » Ravenna.

« Valeggio, 18 luglio, ore 6.

« La brigata di testa (brigata Re), si schieri a cavallo della strada Fornelli-M. Vento, a rinforzo delle truppe di avanguardia.

« La 2ª brigata (brigata Ravenna) colla prima brigata del gruppo d'artiglieria divisionale, dalle alture ad est di M. Vento concorra all'azione che si svolge sulla sua sinistra, avendo per obiettivo M. Torcolo ».

Il comandante la divisione
« . . . . . ».

L'esercitazione comprende l'azione della brigata Ravenna e della brigata d'artiglieria (organicamente stabilita su 3 batterie: 6ª, 7ª ed 8ª).

In questa giornata si svolgono le seguenti fasi:

1ª fase. — Le batterie prendono posizioni di agguato dietro le alture di via Cava, ed a ciascuna di esse viene assegnata una zona di sorveglianza.

2ª fase. — Fitte catene di fanteria nemica scendono da M. Torcolo; la 7ª batteria apre su esse il fuoco.

3ª fase. — Una batteria nemica ha preso posizione sulle alture di M. Ali: l'8ª batteria agisce contro essa quale controbatteria.

4ª fase. — Una seconda batteria avversaria smascheratasi sulle alture di M. Torcolo, ha aperto il fuoco sulla nostra artiglieria, mentre linee di fanteria nemica hanno aperto fuoco efficace contro le nostre truppe.

La 6ª batteria è destinata a controbattere la seconda batteria avversaria e, dopo aver ottenuto sensibile effetto su essa, trasporta il tiro sulla fanteria.

5ª fase. — La batteria nemica di M. Torcolo, riordinatasi, batte nuovamente la nostra fanteria e, per distogliere il suo fuoco da quest'ultima, la 6ª batteria ricomincia a tirare contro di essa.

6ª fase. — Per ottenere maggior efficacia sul nemico, la brigata d'artiglieria avanza per scaglioni dalla sinistra, per occupare nuove posizioni, da dove aprire il fuoco sulle linee nemiche.

3° giorno di tiro.

Situazione generale. — Il partito rosso è padrone di Verona; il partito azzurro, passato il Mincio a Goito, per Roverbella si dirige su Verona.

Il partito rosso è costituito da un corpo d'armata; l'esercitazione comprende l'azione della 9ª divisione.

Situazione delle truppe. — La 9ª divisione del partito rosso è accampata a S. Massimo; il comando del corpo d'armata e l'altra divisione trovansi a Verona.

Ordine. — « Al comando della 9ª divisione S. Massimo

« Verona 19 luglio, ore 1.

« Il corpo d'armata alle ore 5 si metterà in marcia sulla direttrice Verona-Villafranca-Goito, per fronteggiare il nemico che, attraversato il Mincio a Goito, si dirige su Verona.

« Mentre il grosso del corpo d'armata opererà sulla direttrice suddetta, la S. V. con la divisione ai suoi ordini si diriga subito per Sommacampagna sulle alture a sud-ovest di detta località, cercando di sorprendere il nemico durante la sua marcia.

Il comandante del corpo d'armata

« . . . . . »

In relazione a tale ordine, il comandante della 9ª divisione dà le disposizioni seguenti:

« S. Massimo, 19 luglio, ore 2.

« La brigata Re parta alle ore 3'/₂ per Sommacampagna, ed occupi le alture di C. Carol (800 *m* ad ovest di Casette)

costituendo l'ala sinistra della fronte occupata dalla divisione. Il gruppo di artiglieria divisionale occupi le alture di monte Mamaor appoggiando la fanteria nella sua azione ».

In questa giornata si svolge una esercitazione di tiro di gruppo, facendo agire due brigate di batterie, delle quali una (la 1ª) è rappresentata dalle sue 3 batterie organiche (1ª, 2ª e 3ª), l'altra (la 3ª) è costituita da 2 batterie (7ª ed 8ª).

Si svolgono le fasi seguenti:

1ª fase. — Le batterie delle due brigate, incolonnate sulla strada S. Lucia-Valeggio, oltrepassata S. Lucia, si recano ad occupare le posizioni già riconosciute sulle alture di M. Mamaor e C. Carol.

L'avversario, all'inizio dell'azione, trovasi in posizione con 3 batterie, due delle quali immediatamente a sud dei prati di Prabiano e la terza ad un chilometro ad ovest delle precedenti; mentre fitte catene di fanteria si delineano lungo i prati di Prabiano e lungo il canale di Sommacampagna.

2ª fase. — La 1ª brigata prende come bersaglio le due batterie di sinistra e le linee di fanteria che avanzano pei prati di Prabiano; mentre la 3ª brigata batte l'altra batteria e la fanteria nemica appostata lungo il canale di Sommacampagna.

3ª fase. — Affievolito il fuoco dell'artiglieria nemica, la 1ª batteria del gruppo riceve ordine di avanzare per occupare una nuova posizione tra C. Colombara e C. Campanello; la 2ª e 3ª batteria continuano il fuoco sulla fanteria avversaria. Contemporaneamente la 7ª batteria avanza per recarsi in posizione nei pressi di C. Bodrone.

4ª fase. — Successivamente avanzano le altre batterie delle due brigate, schierandosi così l'intero gruppo sulle nuove posizioni, dalle quali con fuoco nutrito cooperano nell'ultima fase dell'attacco.

GUGLIELMO LANG
colonnello d'artiglieria.

UNIV. OF MICH.

PUNTAMENTO INDIRETTO

COL

DECLINATORE MAGNETICO NELLE BATTERIE DA CAMPAGNA

L'uso di un declinatore magnetico per dare la direzione ai pezzi non è cosa nuova, poichè sino dai primi tentativi fatti per introdurre il puntamento indiretto nella pratica del tiro campale sorse, e si affermò con esperimenti, l'idea di utilizzare le proprietà dell'ago magnetico. In quei tempi, or sono venti e più anni, non esistevano nelle batterie nè goniometri, nè cerchi di direzione, nè squadri-prisma, e neppure si pensava di utilizzare, come fu fatto in seguito, il telemetro come squadro. L'alzo rettilineo con la tacca di mira, mobile entro angusti confini per lo scostamento, presentava una soluzione ritenuta sufficiente alle modeste esigenze del tiro campale d'allora, e qualunque tentativo di riforma nei metodi o di complicazione nel materiale veniva accolto, se non da tutti, da molti certamente, con una certa diffidenza tra sospettosa ed ironica, quale inutile perturbatore del quietismo tradizionale.

Tale fu l'accoglienza predominante fatta ai primi tentativi di puntamento indiretto, tra i quali quello con la bussola.

Nato anzi tempo, senza mezzi adeguati ed in ambiente non preparato, tale sistema non poteva sortire esito felice, ed essenzialmente era votato all'insuccesso, perchè con esso si pretendeva di dare direttamente la direzione ai pezzi.

La bussola, dopo qualche prova, fu rimandata nel gabinetto degli strumenti topografici, e per il momento non restarono altre risorse ai pochi fautori del puntamento indiretto che la rotella metrica, le cordicelle e le paline (per quanto rudimentali); mezzi questi con i quali un abile ope-

ratore si poteva chiamare fortunato se, favorito dal terreno, non impiegava più di un quarto d'ora a far partire il primo colpo.

Oggi, che di strumenti son piene le batterie, che la complicazione del materiale non sgomenta neppure l'umile servente e che il capitano non sdegna, pur di poter dirigere il suo tiro, di chiedere aiuto anche al sole, il puntamento con la bussola può tentare una rivincita, modesta rivincita che non ha la pretesa di sostituirsi al trionfo dei goniometri, ma che tende solo ad estenderne e completarne l'uso.

Si è per tali ragioni che, sembrandomi opportuna la recente proposta fatta da un mio collega (1) di utilizzare l'orientamento dell'ago magnetico per stabilire la direzione del tiro, mi sembra utile esaminarla e, se le conclusioni alle quali giungerò non saranno completamente quelle che l'autore della proposta stessa desidererebbe, cioè di ricorrere alla bussola in ogni caso di puntamento indiretto, pure spero che non gli tornerà sgradito che delle sue idee mi sia occupato in questa *Rivista*. E ad occuparmi di tale argomento mi conforta il fatto che la ragione fondamentale dei passati insuccessi più non esiste, poichè non si tratta oggi di orientare i pezzi con l'ago magnetico, bensì di orientare uno strumento (che prima non esisteva), col quale a sua volta, e con i mezzi ordinari, stabilire la direzione dei pezzi; mi conforta anche l'idea che, in mancanza del declinatore magnetico, la soluzione del problema del tiro indiretto sarebbe incompleta, poichè, in alcuni casi, senza di esso non si potrebbe tirare, eccetto che non si volesse ricorrere al sole, il quale (disgraziatamente per il tiro) non appare fermo e non sempre ci degna dei suoi benefizî.

Il principio, sul quale è fondato il puntamento col declinatore magnetico, è noto; siccome per due punti della superficie terrestre, tra di loro non eccessivamente lontani, i meridiani magnetici possono ritenersi paralleli, così basterà da

---

(1) Proposta del capitano Airoldi di Robbiate.

una stazione dalla quale si vede il bersaglio (osservatorio), misurare l'angolo che il meridiano magnetico fa col piano verticale contenente il bersaglio, perchè si possa (con lo stesso o con altro strumento, trasportato o collocato nella posizione occupata, o da occuparsi, dalla batteria, e dalla quale non si vede il bersaglio) individuare un piano parallelo a quello contenente l'osservatorio ed il bersaglio. La traccia di questo piano sul terreno costituisce una direzione di base, alla quale, con un procedimento qualunque, si debbono poi rendere paralleli i piani di direzione dei pezzi. Questa, nella sua generalità e semplicità, la proposta fatta; vediamone la pratica attuazione.

Per la conformazione del terreno e per la specie di vegetazione o di coltura interposte tra l'osservatorio (dal quale si vede sempre il bersaglio) e la batteria (dalla quale nel tiro indiretto il bersaglio è sempre invisibile) possono presentarsi i tre casi seguenti, nei quali si fa, di proposito, astrazione dalla possibilità o meno di ricorrere a falsi scopi naturali, e ciò a tutto beneficio del puntamento col declinatore magnetico:

1° dall'osservatorio si vedono i pezzi;

2° dall'osservatorio non si vedono i pezzi, ma questi sono visibili da un punto prossimo alla batteria, dal quale si vede anche l'osservatorio, ma non il bersaglio;

3° non è possibile trovare un punto del terreno, nei pressi della batteria, dal quale, pur non scorgendo il bersaglio, si vedano i pezzi e l'osservatorio.

Nel primo caso è ovvio che il puntamento col declinatore magnetico riesce più complicato di quello eseguito con un semplice goniometro, perchè mentre con questo riesce possibile e facile stabilire dallo stesso osservatorio il parallelismo dei pezzi nella direzione del bersaglio, col declinatore bisognerebbe o prescindere dall'orientamento dell'ago ed usarlo come un semplice goniometro, ed allora è perfettamente inutile, oppure fare due stazioni ed allora si userebbe un procedimento più complicato, di quello che effettivamente richiederebbe la situazione.

Nel secondo caso le soluzioni che si presentano con un semplice goniometro e quelle date dal declinatore, si equivalgono, perchè è sempre necessaria una stazione intermedia tra l'osservatorio e la batteria; il declinatore però richiede maggiori precauzioni e maggior tempo per l'orientamento che non il semplice goniometro. Anche in queste condizioni dunque l'uso dell'ago magnetico non si presenta necessario, nè conveniente.

Resta quindi il terzo caso, nel quale, invero, il solo goniometro riesce impotente, e se non si vuol ricorrere al puntamento col sole (metodo per molte ragioni incerto e fallace e che per esser bene eseguito richiede speciali dispositivi negli strumenti), non vi è che domandare aiuto all'ago magnetico.

Si potrà obbiettare che le condizioni di terreno supposte per questo caso sono eccezionali, ma non lo credo affatto; nei nostri probabili e possibili teatri d'operazione non è ancora di moda il gaolian, ma si hanno coltivazioni intensive di viti, di alte biade, di mais, si hanno estese regioni di boschi cedui, di macchie e via dicendo; ora se una batteria sarà costretta a prendere posizione in un terreno simile, per poco che esso sia pianeggiante, non vedrà assolutamente nulla intorno a sè, ed il comandante della batteria dovrà spesso allontanarsi non poco per veder il bersaglio, interponendo tra sè ed i suoi pezzi una fitta ed impenetrabile cortina.

La necessità quindi di possedere un metodo di puntamento, che non sia vincolato alla forma ed alla copertura del terreno, esiste, e se i mezzi ai quali si dovrà ricorrere per attuarlo sono semplici e pratici, esso potrà veramente riescire prezioso.

Vediamo ora gli appunti che si possono muovere al sistema proposto e con quali mezzi esso si potrebbe introdurre in pratica.

Una preoccupazione, dirò così di indole economica, potrebbe derivare dall'idea che per l'uso del declinatore si rendono necessari nuovi strumenti o modificazioni radicali a

quelli esistenti; ora per ciò che si riferisce al nuovo materiale, non occorrerebbe, come vedremo, alcuna modificazione, ma solo l'aggiunta di una parte amovibile; si dovrebbe solo curare che nei goniometri e nei cavalletti non si trovassero masse di ferro o di acciaio di una certa importanza.

D'altra parte il timore che masse di tal genere possano portare perturbazioni all'ago durante le operazioni ha minore importanza di quanto a prima vista potrebbe supporsi; una batteria che passa in vicinanza dello strumento ad una diecina di metri, oppure pezzi collocati in batteria alla stessa distanza, non esercitano, come ha dimostrato l'esperienza, un' influenza sensibile. Basta quindi avere l'avvertenza, nell'uso, di conservare una tale distanza dagli oggetti pericolosi di grande mole; per i piccoli oggetti che l'operatore può avere indosso le azioni sono insensibili.

Un inconveniente reale proviene invece dal tempo occorrente all'ago per equilibrarsi nel campo magnetico terrestre, tempo che con un ago di una diecina di centimetri di lunghezza raggiunge i 4′. Con accorgimenti pratici però si può superare la difficoltà; basta infatti, orientato che sia all'ingrosso lo strumento, avvicinare per un momento un piccolo oggetto di ferro all'estremità dell'ago per smorzare le oscillazioni ed arrestarlo poi nella posizione di equilibrio.

Altro inconveniente proviene dalla necessità di livellare esattamente il declinatore, affinchè attriti anormali non possano falsarne le indicazioni; ora tale necessità ha molta importanza nei declinatori a forma di bussola; in quello invece che descriveremo, una livellazione, anche approssimata e che non richieda molto tempo, può essere sufficiente.

La forma di declinatore, che sembra la più adatta per l'uso di cui trattiamo, non è quella delle ordinarie bussole, cioè non è necessario che l'ago magnetico possa avere libero movimento per l'intiera circonferenza, nè che tale circonferenza sia graduata; l'operazione infatti che occorre fare si è quella di far collimare una linea di fede, parallela al diametro base del goniometro, col meridiano magnetico; ed

a ciò è sufficiente un declinatore simile a quello usato nei tacheometri e cleps per la celerimensura. Tale declinatore di piccole dimensioni, a forma tubolare, è poco ingombrante, facilmente trasportabile, solido, adattabile ai goniometri in uso e suscettibile di dare maggiore esattezza delle bussole ordinarie. Considerando il caso di voler adoperare il declinatore col goniometro del materiale M. 1906, esso sarebbe costituito così. Un tubo *A* di ottone ossidato della lunghezza di 11 *cm* circa, montato su una base di incastro *B*, per unirlo al goniometro al posto del canocchiale; nell'interno del tubo, su apposito perno, è sospeso un ago magnetico della lunghezza di 10 *cm*, suscettibile di essere sollevato dalla sospensione mediante un apparecchio a leva ed a molla *C*. L'ago è sempre, ed automaticamente, tolto dalla sospensione, quando il declinatore non è collocato sul goniometro.

Il tubo è chiuso, dalla parte della punta nord dell'ago, da una piastrina translucida *D*, che porta una piccola scala incisa, e dall'altra parte da una lente d'ingrandimento *E*, che serve per osservare le oscillazioni dell'ago rispetto alla scala predetta. Per l'uso si unisce il declinatore al goniometro e si orienta lo strumento, girando la base, in modo che l'asse del declinatore sia presso a poco nel meridiano magnetico col dischetto inciso verso il nord. Quando l'ago avrà raggiunto la posizione di riposo, se la sua punta non coprirà il tratto medio della scala, si girerà la vite di richiamo della base, finchè si sia raggiunto il perfetto orientamento.

La lunghezza relativamente considerevole dell'ago, rispetto alla mole dello strumento, e l'ingrandimento della lente, colla quale si osserva la posizione della punta, contribuiscono ad aumentare la precisione dell'orientamento.

Metodo di puntamento. — Il puntamento col declinatore magnetico può essere eseguito con uno strumento solo; sarebbe però conveniente che si potesse disporre di due, evitando così un trasporto dall'osservatorio alla stazione di batteria ed il rinnovamento dell'orientamento. Senza con-

cedere due goniometri ad ogni batteria, potrebbe essere sufficiente che ne fosse dato uno al comando di brigata, e ciò non solo per l'opportunità che ne deriva in questo caso speciale, ma anche per la convenienza generica, ormai riconosciuta, di dare al comandante di tale riparto la possibilità di preparare e dirigere egli stesso, in alcuni casi, il tiro delle proprie batterie.

Supponendo di avere un solo strumento, le operazioni da farsi sono le seguenti:

1° dall'osservatorio, orientare nel meridiano magnetico il diametro base dello strumento; sostituire al declinatore il canocchiale; collimare al bersaglio (o nella direzione sulla quale si vuol portare il fascio parallelo del tiro), e leggere l'angolo di direzione corrispondente;

2° trasportare il goniometro nella stazione di batteria, dalla quale si vedono i pezzi, ripetere l'orientamento del diametro base nel meridiano magnetico; far segnare all'indice l'angolo di direzione ricavato dall'osservatorio (correggendolo per l'influenza della distanza tra l'osservatorio e la batteria, valutata normalmente al tiro), ed individuare questa direzione sul terreno con una palina;

3° operare come nei casi normali di puntamento indiretto, sostituendo alla direzione osservatorio-bersaglio l'allineamento individuato con la palina.

Si comprende facilmente che disponendo di due goniometri, con declinatore, si risparmia il trasporto, e l'orientamento dei due strumenti può essere fatto contemporaneamente ed indipendentemente; basta comunicare alla stazione di batteria l'angolo ricavato all'osservatorio, opportunamente corretto.

In questi cenni sommari non si è fatta alcuna ipotesi sulle graduazioni del goniometro, e ciò per considerare un caso generico applicabile a qualunque metodo di puntamento, qualunque sia la disposizione e la numerazione delle graduazioni goniometriche; volendo entrare in particolari si vedrebbe che anche in questo caso speciale, come in tutti quelli normali, la graduazione unica e continua del gonio-

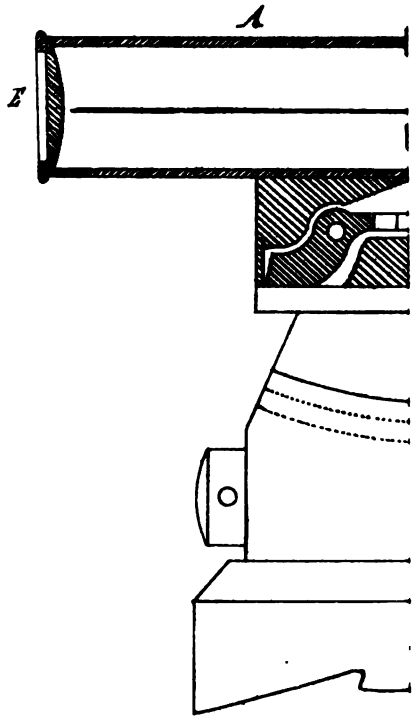
metro è quella che meglio si presta a dare soluzioni semplici, suggestive, esatte, prive di ogni incertezza nelle letture. Ma di tale argomento tratteremo in altra occasione; esprimiamo frattanto il modesto parere che il puntamento col declinatore magnetico può essere di molta utilità nelle batterie campali, poichè, senza richiedere mezzi sproporzionati al profitto che porta, serve a rendere possibile e semplice il tiro anche in quei pochi casi, nei quali i moderni attrezzi di puntamento riescono inefficaci.

Giova infine soggiungere che i risultati ottenuti in pratica (anche usando mezzi di ripiego) sono veramente ottimi e fanno desiderare che la proposta non sia dimenticata; ad ogni modo, conviene tener presente che a risolvere il problema del tiro indiretto, nei casi specifici considerati, se non si vuole il declinatore bisogna raccomandarsi al sole..... quando si può vedere.

ALDO BUFFI
capitano d'artiglieria.

PUNTAMENTC

N



UNIV. OF MICH.

I PROIETTORI

I. — GENERALITÀ.

Gli apparecchi destinati a produrre, per mezzo di una sorgente luminosa situata al fuoco di un sistema ottico qualsiasi, un fascio luminoso, omogeneo per quanto più si può, a inviare questo fascio in una determinata direzione, e produrre una zona illuminata, si dicono *proiettori*.

A seconda poi dell'uso del proiettore stesso, il fascio sarà poco o molto divergente e la zona illuminata sarà a grande distanza sull'orizzonte o molto prossima al proiettore.

I proiettori che illuminano a breve distanza sono quelli da teatro, essi sono situati nella sala di fronte alla scena, per illuminarla. Così pure illuminano a breve distanza i proiettori delle locomotive e degli automobili. Sono tutti proiettori a grande apertura angolare. Di essi non ci occuperemo nel presente studio, essendo di costruzione corrente. Sono generalmente elettrici a corrente continua o alternata se per teatro, a luce ossidrica, acetilenica, ossi-acetilenica se per altro uso.

Il sistema ottico di un proiettore può essere rifrangente o riflettente: quello rifrangente semplicemente diottrico o catadiottrico; quello riflettente a specchio sferico od a specchio parabolico.

I proiettori a specchio sferico adottati fin dapprincipio avevano molte aberrazioni di sfericità e di cromatismo, ed il fascio in essi non riesciva nè omogeneo, nè parallelo. A correggere tali errori il Mangin studiò uno specchio che porta il suo nome e che era costituito da vetro con le due superficie sferiche non concentriche: ne veniva uno specchio di rilevante grossezza ai lembi e sottile al vertice, e di un peso molto considerevole, il che portava, come conseguenza, alla

costruzione di proiettori molto pesanti, tanto che con specchi di appena 60 *cm* di diametro si arrivava spesso ai 400 *kg* di peso pel solo proiettore. Inoltre questi specchi non potevano avere grande diametro per la loro fragilità e per non avere una grossezza ai lembi superiore ai 70÷75 *mm*. Ciò nonpertanto gli specchi Mangin dettero ottimi risultati, e furono quasi i soli impiegati fino a che l'industria del vetro non progredì e potè dare uno specchio parabolico.

Questo specchio, eliminando gl'inconvenienti dello specchio sferico e di quello Mangin, risolveva la questione del sistema ottico dei proiettori.

Ho accennato anche ai sistemi diottrici e ai catadiottrici. I primi non possono servire che per proiettori piccoli, quali quelli da teatro e dei fanali delle locomotive e degli automobili; i secondi possono servire per grandi proiettori, e la casa Barbier Bernard et Turenne costruisce proiettori di questo tipo, i quali, a quanto essa afferma, presenterebbero vantaggi tali da far preferire il sistema ottico rifrangente a quello riflettente.

Nella definizione precedente di proiettore sono compresi anche i fari marittimi, però per la loro costruzione affatto speciale e propria all'uso cui sono destinati, di essi non intendiamo occuparci nel presente studio.

Importanza dei proiettori. — Loro impiego e classificazione.

I diversi tipi di proiettori finora costruiti possono essere:

proiettori situati a bordo delle navi; e cioè proiettori per navi da guerra e proiettori per navi mercantili e da diporto;

proiettori per la difesa delle coste e dei forti;

proiettori per la guerra campale e per la guerra d'assedio;

proiettori speciali, come quelli per teatro, fanali ecc.

A bordo delle navi da guerra i proiettori sono destinati ad illuminare ed esplorare il mare intorno alla nave, il che permette notte tempo di scorgere un attacco da parte del

nemico, specie dal naviglio silurante, ed inoltre facilita il puntamento delle proprie artiglierie. Questi proiettori sono situati, gli uni sulle coffe e sul ponte di coperta e servono per illuminare alle grandi distanze: si dicono *proiettori di ricerca;* gli altri sul ponte di batteria, e sono destinati ad illuminare a piccola altezza dal pelo liquido e nelle vicinanze della nave. In genere i proiettori a bordo delle navi sono muniti di occultatore, per dare rapide occultazioni e sprazzi di luce, in modo da impedire il puntamento al nemico. Il diametro dei proiettori delle navi da guerra è di 40, 60, 75, 90 *cm.*

A bordo delle navi mercantili e da diporto si usano proiettori per ben dirigersi all'entrata dei porti e nelle rade, per la traversata del canale di Suez, ecc. Questi proiettori sono analoghi a quelli delle navi da guerra. Essi hanno diametro di 40 o 60 *cm*; mentre quelli di diametro di 30 *cm* si trovano solamente impiegati in piccoli yachts, nei quali non si può disporre che di 15 a 20 ampères.

Dato il progresso continuo delle moderne artiglierie, le operazioni di guerra divengono di giorno in giorno sempre più pericolose, e si sente quindi ora il bisogno di agire la notte. L'impiego dei proiettori ha permesso di ottenere buon successo in operazioni notturne, la cui riuscita sarebbe stata cosa vana sperare senza l'aiuto di questi apparecchi.

Una squadra ritiene operazione pressochè impossibile attraversare durante il giorno un passo difeso da torpedini: questa operazione invece diviene relativamente facile durante la notte, se la squadra con piccole imbarcazioni fa salpare le torpedini.

Una batteria da costa sprovvista di proiettore ed attaccata di notte da una squadra munita di proiettori avrebbe grandissima difficoltà a difendersi: la squadra dirigerebbe sui difensori i fasci luminosi, ed i suoi cannonieri protetti dall'ombra scorgerebbero nettamente l'opera da attaccare, mentre i difensori abbagliati non potrebbero puntare i loro pezzi. Ne consegue che la difesa di una piazza marittima non può essere assicurata durante la notte che a condizione che ogni

gruppo fortificato possegga il mezzo di rischiarare tutta lo specchio d'acqua dal quale può temersi l'attacco nemico. Il gruppo fortificato dovrà avere perciò a sua disposizione uno o più proiettori di gran potenza, detti *proiettori di ricerca* che esplorino incessantemente coi loro fasci il settore pericoloso.

Per illuminare una linea di torpedini, che sbarri un passo, occorrono due tipi di apparecchi:

a) uno o più proiettori di ricerca che rivelino la presenza di un battello nemico prima dell'arrivo alla linea difesa;

b) uno o più proiettori di direzione, i cui fasci possano essere diretti al di sopra della linea di torpedini e per tutta la sua lunghezza.

Questi proiettori permettono di conoscere il momento esatto nel quale la nave nemica passa al di sopra della linea di torpedini, e quando convenga far esplodere queste ultime.

Poichè la difesa deve avere mezzi d'azione di maggior portata di quelli dell'attacco, i proiettori posti nelle batterie da costa devono essere più potenti di quelli delle navi corazzate, e per conseguenza aver maggior diametro: le batterie da costa quindi avranno proiettori di 1,20 *m* e 1,50 *m*. Anzi quest'ultimo diametro è quello generalmente impiegato, poichè non vi sono limiti di peso, nè d'ingombranti dimensioni per i proiettori disposti a terra.

Quanto precedentemente si è detto per i forti costieri, con poche varianti, vale anche per i forti terrestri: variano gli obbiettivi, ma le condizioni d'impiego sono identiche.

Da qualche anno a questa parte, oltre gli impieghi già descritti, i proiettori hanno trovato utile impiego nella guerra campale. E le guerre moderne hanno dimostrato la verità dell'asserzione che la notte non interrompe le operazioni militari, tutt'al più le modifica. Gli usi ai quali possono servire i proiettori nella guerra campale sono moltissimi; l'enumerarli quì sarebbe cosa pressochè superflua. Questi apparecchi devono avere un utile impiego non oltre i 2500 *m*; essi sono quindi piccoli proiettori, ed hanno generalmente il diametro di 75 o 60 *cm*.

Riassumendo, i proiettori si possono classificare in due grandi categorie: 1° proiettori fissi; 2° proiettori mobili.

I primi sono apparecchi di grandi dimensioni, hanno generalmente una stazione generatrice di energia indipendente con costruzione stabile, o prendono l'energia da un impianto che la produce per vari usi; i secondi sono apparecchi piccoli, hanno in una o due vetture tutto quanto occorre per il loro funzionamento: ora si tende a riunire in una sola vettura la stazione generatrice ed il proiettore. Poichè come vedremo in seguito i proiettori devono avere per sorgente luminosa una lampada elettrica, questi proiettori mobili si dicono generalmente parchi fotoelettrici.

Per comodità di studio esamineremo per tutte e due le categorie, separatamente, il *proiettore* propriamente detto, dalla *stazione generatrice.*

II. — PROIETTORE.

Affinchè un proiettore possa produrre un fascio luminoso abbisogna indispensabilmente di una *sorgente luminosa*, e del *dispositivo ottico* che concentrando i raggi emessi da questa li proietti in una determinata direzione: queste due parti essenziali sono disposte convenientemente in apposito fanale di lamiera portato da una forcella in modo che possa avere i movimenti zenitali e azimutali.

Un artigliere trova difficoltà a puntare il suo cannone contro un proiettore, difficoltà dovuta all'abbagliamento che la vivida luce produce. Queste difficoltà aumentano quando si possa occultare e smascherare rapidamente la luce, perchè allora all'abbagliamento si aggiungono errori in gittata e difficoltà di puntamento continuato; quindi ogni proiettore per la sicurezza propria e dei suoi serventi dovrà avere un dispositivo di occultazione.

Spesse volte conviene usare i proiettori per illuminare estese zone a qualche centinaio di metri di distanza: il fascio concentrato dal sistema ottico mal si presterebbe a questo ufficio; si ricorre quindi ad un sistema dispersore che si pone immediatamente innanzi al proiettore, in modo che i raggi nell'attraversarlo divergano disperdendosi quasi uniformemente entro un angolo dai 45° ai 60°.

L'osservazione degli oggetti illuminati non può farsi stando nelle vicinanze del proiettore: occorre quindi che la stazione osservatorio sia lontana dal proiettore. Il puntamento del proiettore allora può farsi servendosi di un telefono che colleghi osservatorio e proiettore, o meglio ancora con un *comando a distanza* della manovra del proiettore, eliminando così tutte le perdite di tempo dovute all'intermedio organo uomo, che esegue la volontà dell'osservatore, alle inevitabili confusioni di voci, ecc. — Quindi sarebbe bene che ogni proiettore fosse munito di comando a distanza.

Concludendo: parti componenti il proiettore, propriamente detto, devono essere: un sistema ottico, una sorgente luminosa, un dispositivo di occultazione, un dispositivo di dispersione, un comando a distanza.

E poichè non v'è differenza alcuna, astrazione facendo dalle dimensioni, fra le parti componenti i proiettori fissi e quelli dei parchi fotoelettrici, si studieranno simultaneamente gli apparecchi delle due categorie.

A. — Sistema ottico.

Parlando in generale dei proiettori si è accennato a due sistemi ottici: il *riflettente* ed il *rifrangente*. Parleremo perciò di entrambi in modo particolare.

a) Sistema riflettente.

Le difficoltà che in passato si incontrarono, per la costruzione di uno specchio parabolico, furono tali che si dovè ricorrere all'uso di specchi sferici, limitandone le dimensioni

in modo che gli errori di aberrazione fossero ancora tollerabili.

Ma per proiettori di gran portata, quali occorrono oggigiorno, tali errori non sono più tollerabili. Infatti: si consideri uno specchio sferico, di sezione meridiana EE' (fig. 1ª) di vertice V, di foco F; sia C il centro della sfera a cui lo specchio appartiene; l'asse ottico sarà VFC. I raggi come FP che colpiscono lo specchio in prossimità del vertice saranno riflessi prossimamente paralleli all'asse ottico, ma gli altri FE, appena cessano di essere raggi centrali, si riflettono formando un angolo con l'asse focale la cui ampiezza dipende dall'aberrazione dello specchio. Se si vuole il raggio EQ parallelo all'asse ottico, bisogna che il punto luminoso si approssimi al vertice, dovendo essere la EC bisettrice dell'angolo QEF. La distanza FF' si dice *aberrazione longitudinale.* Se si determina l'incontro a di EF' con la simmetrica di EF per rispetto all'asse ottico e da a si conduce la perpendicolare ab si avrà il luogo nel quale deve trovarsi una retta perchè tutti i raggi emessi dai suoi punti sieno riflessi dallo specchio in raggi paralleli all'asse ottico. Questa perpendicolare ab, si dice *diametro minimo di aberrazione laterale.* Essa indica quindi quale dev'essere il diametro della sorgente luminosa affinchè tutto lo specchio possa essere utilizzato per la riflessione della luce.

Detta F la distanza focale ed R il raggio dello specchio, si ha che l'aberrazione longitudinale A vale:

$$A = FF' = F'C - FC.$$

Il triangolo $F'CE$ è un triangolo isoscele essendo l'angolo $F'EC = QEC = ECF'$, si deduce da ciò che la $F'T$ normale a EC, divide questa in due parti eguali e quindi $TC = F$. Ma:

$$FC = F\,,\; F'C = \frac{EC.TC}{BC} = \frac{2F^2}{\sqrt{4F^2 - R^2}} = \frac{F^2}{\sqrt{F^2 - \frac{R^2}{4}}};$$

quindi:

$$A=\frac{F^2}{\sqrt{F^2-\frac{R^2}{4}}}-F=F\left(\frac{F}{\sqrt{F^2-\frac{R^2}{4}}}-1\right)=F\frac{1-\sqrt{1-\frac{R^2}{4F^2}}}{\sqrt{1-\frac{R^2}{4F^2}}};$$

questo valore è così grande da non potere impiegare come sorgente luminosa l'arco voltaico, cosa necessaria perchè esso è finora la sorgente luminosa più brillante che si conosca.

Il Mangin quindi per eliminare questa aberrazione studiò il suo specchio, ma questo aveva aberrazioni cromatiche non trascurabili; si sentì quindi imperioso il bisogno dello specchio parabolico.

Lo specchio a paraboloide di rivoluzione possiede, esso solo, la proprietà di riflettere rigorosamente paralleli all'asse ottico i raggi di una sorgente luminosa puntiforme situata nel suo fuoco. Tuttavia è impossibile ottenere uno specchio parabolico le cui superficie siano paraboloidi di rivoluzione perfetti, ma l'industria moderna dà già specchi le cui aberrazioni sono minime, e la parte brillante del cratere di una lampada ad arco copre assai facilmente questo cerchio di aberrazione.

Attualmente si hanno specchi parabolici di vetro argentato o dorato, e specchi parabolicî metallici. I primi hanno per superficie riflettente la convessa quindi i raggi prima di venir riflessi sono rifratti dalla superficie concava: questo inconveniente è affatto trascurabile dato il quasi perfetto parallelismo delle due superficie e la piccola grossezza del vetro. Si tentò argentare lo specchio dalla parte concava, ma l'argentatura s'alterava facilmente sotto l'azione degli agenti atmosferici e dei gas svolti dalla sorgente luminosa. Questo fatto influisce pure sugli specchi metallici, ma la casa Sautter-Harlé et C.ie di Parigi che costruisce specchi dorati metallici, dice che lo strato riflettente è inalterabile: esso costituisce un segreto della casa. Non sono stati finora fatti esperimenti che confermino quest'asserzione, nè si sa quali saranno gli effetti derivanti dalla temperatura, poichè cer-

tamente uno specchio metallico si deformerà più di uno di vetro.

Passiamo ora allo studio completo della riflessione di uno specchio parabolico. Per far ciò abbisognamo di alcune ipotesi elementari:

1° La luce emessa dalla sorgente luminosa sia monocromatica.

2° L'assorbimento dovuto ai mezzi interposti (aria e vetro) sia nullo.

3° Fare astrazione dalle perdite dovute alla riflessione.

Studio del cammino dei raggi di un fascio proiettato da uno specchio parabolico. — La sorgente luminosa non è mai un punto, ma, nelle migliori condizioni, si presenta come un disco il cui centro è al foco dello specchio ed il cui piano è normale all'asse ottico. Il fascio luminoso emesso dal disco e che ha per vertice un punto dello specchio si riflette secondo un altro fascio conico di cui l'angolo solido al vertice è uguale all'angolo solido sotto cui si vedrebbe dal vertice stesso il disco, e l'asse di questo fascio è parallelo all'asse ottico dello specchio. La divergenza dei fasci così considerata è maggiore per i fasci che colpiscono lo specchio presso il vertice, e minore per i periferici. Le dimensioni pratiche degli specchi e dei dischi sono tali che il fascio risultante dal totale dei fascetti è un cono. Si noti ancora che dato l'incontro dei raggi centrali con i periferici nei limiti pratici d'impiego si ha a distanza una distribuzione dei raggi luminosi abbastanza omogenea in tutto il fascio, e quindi gli oggetti che cadono dentro questo risultano ugualmente illuminati. Finalmente conviene notare che la grandezza del campo illuminato dipende dalla grandezza della sorgente luminosa in relazione alla distanza focale dello specchio; distanza questa che stabilisce le dimensioni dello specchio stesso. Infatti si può ritenere che detto D il diametro dello specchio, F la distanza focale, si ha prossimamente:

$$\frac{D}{F} = 2 \div 2{,}4.$$

Sia la fig. 2ª una sezione meridiana di uno specchio parabolico, F il foco, V il vertice dello specchio di diametro $D = 2R$, e di distanza focale $\frac{p}{2}$, ab la sezione del dischetto-sorgente luminosa, di raggio r. L'equazione della linea meridiana dello specchio è $y^2 = 2px$ riferita agli assi coordinati ortogonali Vxy. Consideriamo un punto P di coordinate x e y, posto alla distanza f dal fuoco. Si ha evidentemente:

$$x \geq 0, \qquad f = x + \frac{p}{2}$$

$$\operatorname{sen}\theta = \frac{y}{f} = \frac{\sqrt{2px}}{\frac{p}{2}+x} = \frac{2\sqrt{2px}}{p+2x}, \quad \cos\theta = \frac{AF}{PF} = \frac{\frac{p}{2}-x}{\frac{p}{2}+x} = \frac{p-2x}{p+2x}.$$

L'angolo solido corrispondente al disco ab visto da P varrà

$$\omega = \frac{1}{f^2}\pi r^2 \cos\theta = \frac{\pi r^2}{\left(\frac{p}{2}+x\right)^2}\,\frac{p-2x}{p+2x} = 4\pi r^2\,\frac{p-2x}{(p+2x)^3}.$$

Si noti che le sezioni rette di questi angoli con piani passanti per F sono ellissi che hanno l'asse maggiore normale al piano della figura considerata e che vale $2r$, e l'asse minore in questo piano, e che vale

$$2r\cos\theta = 2r\,\frac{p-2x}{p+2x}.$$

Il valore di ω dev'essere non negativo, e quindi si deduce che essendo la x positiva dev'essere

$$p - 2x \geq 0 \quad \text{da cui} \quad x \leq \frac{p}{2}.$$

Nella formola $y^2 = 2px$ sostituendo ad x il valore trovato si ha che l'y corrispondente è $\leq p$, ossia lo specchio dev'essere al massimo di un raggio R pari al doppio della distanza focale. Questo fatto si poteva prevedere: infatti, se diamo

allo specchio un raggio pari a due volte la distanza focale, pari a p cioè, la x corrispondente dell'orlo varrà $\frac{p}{2}$, il che vuol dire che il dischetto ab sarebbe nel piano dell'orlo dello specchio, e tutti i punti di quest'orlo vedrebbero il dischetto sotto un angolo solido che varrebbe zero, e la intensità luminosa sarebbe anche zero. Questo rappresenta un limite perchè un punto oltre l'orlo, fuori dello specchio ma sul paraboloide di rivoluzione dello specchio, rifletta la faccia opposta del disco e quindi ombra.

Al vertice si avrà un angolo solido $\omega_0 = \frac{4\pi r^2}{p^2}$, all'estremo orlo E dello specchio si avrà un angolo solido ω_e; detto X l'ascissa corrispondente di E, sarà $R^2 = 2pX$ da cui $X = \frac{R^2}{2p}$, e quindi:

$$\omega_e = 4\pi r^2 \frac{p-2X}{(p+2X)^2} = 4\pi r^2 \frac{p-\frac{R^2}{p}}{\left(p+\frac{R^2}{p}\right)^2}.$$

Osservando la formola: $\omega = 4\pi r^2 \frac{p-2x}{(p+2x)^2}$

che dà l'angolo solido corrispondente ad un punto corrente P si deduce che a misura che il punto si allontana dal vertice l'angolo diminuisce, ha per suo massimo valore ω_0 e minimo ω_e.

Tutti gli angoli corrispondenti ai punti P hanno i loro assi passanti per il punto F. Per effetto dello specchio parabolico sono riflessi secondo angoli corrispondentemente identici e con gli assi paralleli. Vediamo ora, a che distanza, in questo caso, dall'asse delle y il raggio più esterno che emana da un punto corrente P incontra il raggio più esterno del fascio che emana da E.

Sia Δ questa distanza: consideriamo un piano normale a VF, distante Δ da V, e sia Z il punto in cui VF incontra il piano considerato: è evidente che questo piano sarà tagliato

dal fascio che emana da P secondo un'ellisse, la quale avrà l'asse minore 2δ passante per Z, e secondo un'altra elisse dal fascio che emana da E, e che avrà l'asse minore $2\delta_e$ pure passante per Z. È chiaro che le due ellissi considerate devono essere tangenti internamente nel vertice più lontano da Z corrispondente all'asse minore. Esse hanno i centri alla distanza $R-y$ poichè gli assi corrispondenti ai fasci considerati sono paralleli e distanti $R-y$: quindi tale tangenza si avrà quando i semiassi δ e δ_e soddisfino alla condizione:

$$\delta-\delta_e=R-y=R-\sqrt{2px}$$

Calcoliamo questi semiassi. L'ellissi sul piano Z è omotetica all'ellisse sezione retta dell'angolo solido Pab con centro di omotetia in P, quindi si avrà la relazione che i semiassi minori stanno come le distanze corrispondenti del centro P dai loro piani, e perciò:

$$\frac{\delta}{r\dfrac{p-2x}{p+2x}}=\frac{\Delta-x}{f}=\frac{\Delta-x}{\dfrac{p}{2}+x}=\frac{2(\Delta-x)}{p+2x};$$

da cui:

$$\delta=\frac{2(\Delta-x)}{p+2x}\,r\,\frac{p-2x}{p+2x}=2r(\Delta-x)\frac{p-2x}{(p+2x)^2};$$

e analogamente:

$$\delta_e=2r(\Delta-X)\frac{p-2X}{(p+2X)^2};$$

e per la condizione precedente:

$$R-\sqrt{2px}=2r\Delta\left(\frac{p-2x}{(p+2x)^2}-\frac{p-2X}{(p+2X)^2}\right)+2r\left(X\frac{p-2X}{(p+2X)^2}-x\frac{p-2x}{(p+2x)^2}\right);$$

da cui:

$$\Delta=\frac{R-\sqrt{2px}-2rX\dfrac{p-2X}{(p+2X)^2}+2rx\dfrac{p-2x}{(p+2x)^2}}{2r\left(\dfrac{p-2x}{(p+2x)^2}-\dfrac{p-2X}{(p+2X)^2}\right)}.$$

Poniamo:

$$\frac{p-2x}{(p+2x)^2}=A \quad \text{e} \quad \frac{p-2X}{(p+2X)^2}=B=\text{cost.}$$

A e B sono numeri positivi, inoltre A decresce al crescere di x, il che vuol dire che $\frac{dA}{dx} > 0$; $dB = 0$; si ha:

$$\Delta = \frac{R - \sqrt{2px} - 2rXB + 2rxA}{2r(A-B)};$$

determinando il $\frac{d\Delta}{dx}$, si ha:

$$\frac{\Delta}{dx} = \frac{2r(A-B)\left(-\frac{2p}{\sqrt{2px}} + 2rA + 2rx\frac{dA}{dx}\right) - (R - \sqrt{2px} - 2rXB + 2rxA)2r\frac{dA}{dx}}{4r^2(A-B)^2};$$

il valore $4r^2(A-B)^2$ è positivo sempre, quindi il segno di $\frac{d\Delta}{dx}$ dipende dal numeratore N del secondo membro. Eseguendo le operazioni si ha:

$$N = -A\sqrt{\frac{p}{2x}} + 2rA^2 + 2rxA\frac{dA}{dx} + B\sqrt{\frac{p}{2x}} - 2rAB - 2rxB\frac{dA}{dx} +$$
$$+ R\frac{dA}{dx} + \sqrt{2px}\frac{dA}{dx} + 2rXB\frac{dA}{dx} - 2rxA\frac{dA}{dx}$$

poniamo $-\frac{dA}{dx} = C$, sarà $C < 0$, si ha:

$$N = -A\sqrt{\frac{p}{2x}} + 2rA^2 + B\sqrt{\frac{p}{2x}} - 2rAB + 2rxBC + RC - C\sqrt{2px} - 2rXBC$$
$$= 2rA(A-B) - \sqrt{\frac{p}{2x}}(A-B) - 2rBC(X-x) + C(R - \sqrt{2px});$$

le differenze in parentesi sono tutte quantità positive.

Osservando il valore di N si vede che al decrescere di x il valore di A tende ad un numero finito $A_0 = \frac{1}{p}$, il valore di B resta costante, ed il valore di:

$$-C = +\frac{dA}{dx} = \frac{(p+2x)^2(-2) - (p-2x)(p+2x)4}{(p+2x)^4} = \frac{-6p+4x}{(p+2x)^3}$$

tende ad un valore finito $C_0 = \frac{+6}{p^2}$, invece il radicando $\sqrt{\frac{p}{2x}}$

tende all'infinito, il che vuol dire che N tende a meno infinito.

Facciamo invece $x = X$, si ha:

$$A_X = B \qquad N_X = O$$

e perciò si vede che al variare di x da 0 a X la N varia da $-\infty$ a 0 e si manterrà negativa, quindi $\frac{d\Delta}{dx} < 0$, e perciò la Δ al crescere di x da 0 a X è una funzione decrescente: il che vuol dire che gli ultimi raggi che intersecano i raggi estremi proiettati dall'orlo sono gli estremi proiettati dal vertice.

La funzione Δ ammette un massimo che data la sua forma è difficile determinare, ma che dal ragionamento precedente emerge essere Δ_0, cioè il valore che assume per $x = 0$. Esso sarà:

$$\Delta_0 = \frac{R - 2rBX}{2r(A_0 - B)} = \frac{R - 2rX\frac{p-2X}{(p+2X)^2}}{2r\left(\frac{1}{p} - \frac{p-2X}{(p+2X)^2}\right)} = \frac{R - \frac{p - \frac{R^2}{p}}{\left(p + \frac{R^2}{p}\right)^2} r \frac{R^2}{p}}{2r\left(\frac{1}{p} - \frac{p - \frac{R^2}{p}}{\left(p + \frac{R^2}{p}\right)^2}\right)};$$

e poichè $p = 2F$, si ha:

$$\Delta_0 = \frac{R - \frac{2F - \frac{R^2}{2F}}{\left(2F + \frac{R^2}{2F}\right)^2} r \frac{R^2}{2F}}{2r\left(\frac{1}{2F} - \frac{2F - \frac{R^2}{2F}}{\left(2F + \frac{R^2}{2F}\right)^2}\right)};$$

chiamiamo il rapporto $\frac{R}{F}$ con a, sarà $R = aF$, successivamente si avrà:

$$\Delta_0 = \frac{aF - \frac{2F - \frac{a^2F^2}{2F}}{\left(2F + \frac{a^2F^2}{2F}\right)^2} r \frac{a^2F^2}{2F}}{2r\left(\frac{1}{2F} - \frac{2F - \frac{a^2F^2}{2F}}{\left(2F + \frac{a^2F^2}{2F}\right)^2}\right)} = \frac{F}{a^2 + 12}\left[\frac{F}{ar}(4 + a^2)^2 - (4 - a^2)\right].$$

Il primo termine entro la parentesi quadra è dell'ordine delle migliaia, mentre il secondo termine oscilla intorno a 3 per i proiettori ordinari, quindi per questi prossimamente si ha:

$$\Delta_0 = \backsim \frac{F^2}{r} \frac{(4+a^2)^2}{a(a^2+12)}.$$

Dalla tabella II riportata in fine di questo studio, risultano i valori di Δ_0 calcolati con questa formola. Questi valori rappresentano distanze che variano dai 10 ai 60 *m*, ora un proiettore ha utile effetto oltre questa distanza minore dei 100 *m*.

Consideriamo tutti i punti come P posti fra V ed E e supponiamo che la figura roti intorno all'asse $O\,V\,F\,Z$. I punti considerati descriveranno lo specchio parabolico, ed i fascetti luminosi come $P\delta$ avranno i raggi estremi che descriveranno dei tronchi di cono i quali a misura che il punto P si avvicina a V sono più divergenti; fino a giungere di P in V, nel qual caso il tronco di cono si riduce ad un cono, il quale alle grandi distanze taglierà tutte le falde dei coni esterni e finirà coll'essere esterno a tutti. Esso è quindi prossimamente il cono con cui si propaga la luce riflessa del proiettore. Questo fatto porta come conseguenza che alle grandi distanze si abbia un fascio luminoso abbastanza omogeneo ed uniforme, e quindi un' illuminazione presso che uniforme.

Il cono con cui prossimamente si riflette la luce, avrà un angolo solido:

$$\omega_0 = \frac{4\pi r^2}{p^2};$$

la sezione meridiana di quest'angolo è ciò che si dice *angolo di dispersione* del fascio, vale:

$$2\varphi = 2 \operatorname{arcsen} \frac{2r}{p};$$

la detta tabella dà questi valori di 2φ, e si vede che il valore $2\varphi = \backsim 3°$.

***

Illuminazione del fascio. — Determiniamo ora come varia la illuminazione del fascio.

Sia lo specchio parabolico V (fig. 3ª) di equazione $y^2 = 2px$; sia ab il dischetto visto in prospettiva; sia z un asse ortogonale ad x e y e passante pel foro F. Consideriamo il punto p di ab, di coordinate polari ρ ed α riferito al polo F ed asse polare z, esso emetta normalmente al piano del disco e parallelamente a VF una intensità specifica luminosa J, essendo J funzione di ρ e di a.

Consideriamo un punto P dello specchio, ad esso arriverà un raggio di luce partendo da p, di intensità $J_1 = J \cos \Psi$ per la nota legge del Lambert: ora si ha:

$$FQ' = y = \sqrt{2px}$$

e quindi:

$$\overline{pQ'}^2 = \overline{Fp}^2 + \overline{FQ'}^2 - 2Fp.FQ' \cos pFQ'$$

$$= \rho^2 + 2px + 2\rho\sqrt{2px}\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \rho^2 + 2px + 2\rho\sqrt{2px}\,\text{sen}\,\alpha;$$

e perciò:

$$Pp = \sqrt{\overline{PQ'}^2 + \overline{pQ'}^2} = \sqrt{\left(\frac{p}{2} - x\right)^2 + \rho^2 + 2px + 2\rho\sqrt{2px}\,\text{sen}\,\alpha} =$$

$$= \sqrt{\frac{p^2}{4} + x^2 + \rho^2 + px + 2\rho\sqrt{2px}\,\text{sen}\,\alpha}$$

e

$$\cos\Psi = \frac{PQ'}{Pp} = \frac{\frac{p}{2} - x}{\sqrt{\frac{p^2}{4} + x^2 + \rho^2 + px + 2\rho\sqrt{2px}\,\text{sen}\,\alpha}};$$

dunque l'intensità luminosa del raggio che emana da p e colpisce P, sarà:

$$J_1 = J\,\frac{\frac{p}{2} - x}{\sqrt{\frac{p^2}{4} + x^2 + \rho^2 + px + 2\rho\sqrt{2px}\,\text{sen}\,\alpha}}.$$

Consideriamo tutti i punti p, da essi emaneranno raggi che colpiranno P, producendovi una intensità luminosa specifica che varrà:

$$I = \int_0^{2\pi}\int_0^r J_1 \rho d\alpha d\rho = \left(\frac{p}{2} - x\right)\int_0^{2\pi}\int_0^r \frac{J}{\sqrt{\frac{p^2}{4} + x^2 + \rho^2 + px + 2\rho\sqrt{2px \operatorname{sen}\alpha}}}\rho\, d\alpha\, d\rho.$$

Questa intensità specifica si può ritenere sia anche quella del punto P_1, tenendo presente la distanza minima che intercede fra P e P_1, e che da p a P la intensità luminosa è diminuita secondo i quadrati delle distanze, ma da P in poi la legge della decrescenza è quella della divergenza del cono, che noi potremo supporre, trascurando Δ_0, essere corrispondente al cono con apertura al vertice di $2\frac{2r}{p} = \frac{2r}{F}$. Il fascetto di luce corrispondente all'elemento anulare di cui fa parte P, avrà una sezione nel piano EE' che è una corona circolare di raggio interno y e di altezza dy, la cui area sarà $2\pi y\, dy$, e che perciò raccoglierà una intensità luminosa, data la simmetria dello specchio:

$$l = I\, 2\pi y\, dy.$$

E tutta la quantità di luce che avremo nel piano EE' varrà:

$$L = \int_0^R I\, 2\pi y dy = 2\pi \int_0^R \int_0^{2\pi}\int_0^r J \frac{\frac{p}{2} - x}{\sqrt{\frac{p^2}{4} + x^2 + \rho^2 + px + \sqrt{2px \operatorname{sen}\alpha}}}\, y\, dy\, \rho\, d\alpha\, d\rho.$$

Questa è la quantità di luce che esce dallo specchio. La legge della sua distribuzione è molto complessa e ce la dà la I.

Supponiamo, per un momento, che il dischetto si riduca ad un punto, si avrà $J = \text{cost.}$, $\rho = 0$ quindi:

$$I = J_1 = J\frac{\frac{p}{2} - x}{\frac{p}{2} + x} = J\frac{p - 2x}{p + 2x};$$

e si vede che in questo caso la legge di variazione è data dal modo di variare del punto A della fig. 2ª.

Visto che il caso generale è molto complicato studieremo un caso che si approssima molto al caso pratico: caso studiato dall'ing. Eustachio Patrizi e pubblicato nel periodico il *Politecnico* (anno 1903). Egli si esprime come appresso.

Supponiamo che tutti i punti del dischetto abbiano una intensità specifica costante ed uguale a J, e che la J sia costante in tutte le direzioni. Consideriamo un punto P dello specchio, l'intensità specifica della luce che gli arriva è $\frac{\pi r^2 J}{f^2}$. La luce giunta in P si riflette, non si propaga più sfericamente e la diminuzione della sua intensità è proporzionale alla divergenza del fascio, talchè in P_1 appena all'uscita dello specchio può ritenersi ancora la medesima intensità specifica $\frac{\pi r^2}{f^2} J$.

Il fascetto elementare di luce, dovuto alla riflessione sull'elemento anulare di specchio corrispondente al punto P, avrà per sezione, in prossimità dello specchio una zona circolare la cui area è, come precedentemente: $2\pi y dy$ e tutta l'intensità luminosa raccolta su tale zona sarà perciò:

$$\frac{\pi r^2}{f^2} J 2\pi y dy = \frac{2\pi^2 r^2 J y dy}{f^2} = \frac{2\pi^2 r^2 J y dy}{(y^2+p^2)^2} 4p^2;$$

ed integrando fra i limiti O ed R, avremo tutta la luce L all'uscita dello specchio, la quale sarà espressa da:

$$L = 8\pi^2 r^2 J p^2 \int_0^R \frac{y}{(y^2+p^2)^2} dy = \frac{4\pi^2 r^2 J R^2}{p^2+R^2};$$

ora dividendo tutta questa quantità di luce per l'area πR^2 del fascio proiettato, preso all'uscita dello specchio, avremo l'intensità specifica del fascio stesso, e sarà:

$$i = \frac{4\pi r^2 J}{p^2+R^2}.$$

Ad una distanza Δ dallo specchio avremo, come si è visto, una zona illuminata la quale è un circolo che, prossimamente, ha un diametro che vale

$$d = 2\frac{2r}{p}\Delta = \frac{4r}{p}\Delta.$$

Se chiamiamo i_1 l'intensità specifica alla distanza Δ, avremo:

$$i_1 : i = 4R^2 : d^2$$

e quindi:

$$i_1 = \frac{4R^2}{d^2} i = \frac{4R^2 p^2}{16 r^2 \Delta^2} \frac{4\pi r^2 J}{p^2+R^2} = \frac{\pi R^2 J p^2}{\Delta^2 (p^2+R^2)};$$

e poichè $p = 2F$, si ha:

$$i_1 = \frac{4\pi R^2 F^2}{\Delta^2 (4F^2+R^2)} J.$$

Ora tenendo presente che R^2 è assai minore di $4F^2$, si ha, prossimamente, per specchi di piccolo diametro e di gran distanza focale,

$$i_1 = \frac{\pi R^2}{\Delta^2} J.$$

Riteniamo R costante e formiamo la derivata $\frac{d i_1}{d F}$, si avrà, trascurando i fattori costanti:

$$\frac{d i_1}{d F} = \frac{(4F^2 + R^2)\, 2RF - R^2F^2 \,.\, 8F}{(4F^2 + R^2)^2} = \frac{2R^2F}{4F^2 + R^2}\left(1 - \frac{4F^2}{4F^2 + R^2}\right) > 0$$

e quindi il valore di i_1 crescerà col crescere della distanza focale.

Ora poichè i_1 a meno di fattori costanti è simmetrica per rispetto ad F ed R, si conchiude che la i_1 crescerà pure col crescere del diametro dello specchio.

È notevole da osservare che in questa formola non compare il diametro del dischetto, ma semplicemente la sua intensità specifica: è perciò necessario usare nei proiettori una sorgente luminosa a grande intensità specifica, se si vuole grande l'intensità specifica delle zone illuminate.

***

Potenza di moltiplicazione dello specchio. — Determiniamo il rapporto che passa fra l'intensità luminosa del fascio proiettato e l'intensità della lampada che produce il fascio. La potenza luminosa di un proiettore è così grande che non è possibile una misura esatta. Praticamente si può ritenere però che senza un errore apprezzabile sia vero quanto appresso. Siano J' e J rispettivamente le due intensità luminose considerate precedentemente. È chiaro che i flussi di luce nei due casi sono identici, perciò queste intensità staranno nello stesso rapporto degli angoli solidi corrispondenti; ossia si avrà, detti Ω l'angolo solido corrispondente al flusso di luce che emana dalla lampada ed investe lo specchio, ed ω_0 l'angolo solido del fascio proiettato:

$$\frac{J'}{J} = \frac{\Omega}{\omega_0}.$$

Ora ai due angoli solidi Ω e ω_0 corrispondono due angoli al vertice θ_e e φ, e quindi le loro misure saranno $2\pi\,(1-\cos\theta_e)$ e $2\pi\,(1-\cos\varphi)$ e perciò si ha:

$$\frac{J'}{J}=\frac{1-\cos\theta_e}{1-\cos\varphi}=\frac{1-\cos\theta_e}{2\,\mathrm{sen}^2\frac{\varphi}{2}}.$$

Ma si è visto che:

$$2\,\varphi=2\ \mathrm{arcsen}\ \frac{2r}{p};$$

quindi, essendo φ molto piccolo, prossimo a 3°, si può ritenere,

$$\mathrm{sen}\,\frac{\varphi}{2}=\frac{1}{2}\,\mathrm{sen}\,\varphi=\frac{1}{2}\,\frac{2r}{p}=\frac{r}{p};$$

e perciò:

$$\frac{J'}{J}=\frac{1}{2}\,\frac{p^2}{r^2}\,(1-\cos\theta_e).$$

Dalla fig. 2ª si ha:

$$\cos\theta_e=\frac{BF}{EF}=\frac{\frac{p}{2}-X}{\frac{p}{2}+X}=\frac{p-2X}{p+2X};$$

e:

$$1-\cos\theta_e=1-\frac{p-2X}{p+2X}=\frac{4X}{p+2X};$$

ma $X=\dfrac{R^2}{2p}$, quindi si ha: $1-\cos\theta_e=\dfrac{2\frac{R^2}{p}}{p+\frac{R^2}{p}}=2\,\dfrac{R^2}{p^2+R^2}$,

e infine il rapporto delle intensità:

$$\frac{J'}{J}=\frac{1}{2}\,\frac{p^2}{r^2}\cdot 2\,\frac{R^2}{p^2+R^2}=\frac{R^2}{r^2}\,\frac{p^2}{p^2+R^2}.$$

Se riteniamo R^2 tanto piccola rispetto a p^2 da potersi tenere prossimamente $p^2+R^2=p^2$ si ha:

$$\frac{J'}{J}=\frac{R^2}{r^2}$$

il che ci dice che l'intensità luminosa di una lampada fittizia che può sostituire quella prodotta da un proiettore deve essere pari all'intensità della lampada del proiettore moltiplicata per il quadrato del rapporto del diametro di questo al diametro della lampada del proiettore stesso.

Osservando la formola:

$$\frac{J'}{J}=\frac{R^2}{r^2}\frac{p^2}{p^2+R^2}$$

si vede che il valore di $\frac{J'}{J}$ cresce col decrescere del diametro della sorgente luminosa. Riteniamo R e r costanti, e formiamo la derivata $\frac{d}{dp}\frac{J'}{J}$; si avrà trascurando i fattori costanti:

$$\frac{d}{dp}\frac{J'}{J}=\frac{(p^2+R^2)\,2p-p^2\,2p}{(p^2+R^2)^2}=\frac{2pR^2}{(p^2+R^2)^2}>0$$

e quindi il valore di $\frac{J'}{J}$ crescerà col crescere della distanza focale.

Ora poichè $\frac{J'}{J}$ è simmetrica per rispetto a p ed R, si conclude che questo rapporto crescerà anche col crescere del diametro dello specchio.

***

Apertura più conveniente per uno specchio parabolico. — Diciamo apertura di uno specchio l'angolo che forma l'asse focale con il raggio vettore, partente dal foco, che giunga ad un punto qualunque dell'orlo dello specchio. Di questo angolo ci siamo già serviti nei calcoli precedenti ed è stato individuato con la lettera θ_0. Determiniamo ora quale sia il valore più conveniente per θ_0 in modo che la potenza di moltiplicazione dello specchio sia massima.

Si è trovato che l'intensità luminosa di una lampada fittizia che può sostituire un proiettore, che abbia una sorgente luminosa di intensità media J è data da:

$$J' = \frac{R^2}{r^2} \frac{p^2}{p^2 + R^2} J.$$

Ora è evidente che la J varia con l'apertura θ_0 dello specchio e con la intensità della corrente. Supponiamo che questa resti costante, allora la r è una costante, essendo il raggio del carbone positivo una funzione della sola intensità di corrente.

Disegniamo la curva fotometrica per un determinato arco, alimentato da una corrente superiore ai 50 *ampères* (fig. 4ª). In questo caso si può ammettere praticamente che l'intensità luminosa massima si produca sempre secondo lo stesso angolo, e che due intensità corrispondenti i e i' secondo una certa direzione di due archi alimentati da intensità di corrente differenti sono tali che detto i_m e i'_m le intensità luminose massime si abbia:

$$\frac{i}{i'} = \frac{i_m}{i'_m}.$$

Ciò porta che lo studio per un caso particolare, quale quello della fig. 4ª vale in tutti i casi.

Descriviamo al centro del diagramma polare un quadrante di raggio arbitrario ρ, ma tale che il cerchio a cui appartiene comprenda l'intera curva polare. Se consideriamo la figura che si ottiene facendo rotare curva polare e quadrante intorno all'asse 00°, e dell'emisfero che si ottiene il parallelo definitivo dall'angolo θ, abbiamo che l'illuminazione in ogni punto di esso, facendo astrazione dalla riflessione interna, vale: $\frac{J_\theta}{\rho}$; e se consideriamo su questo parallelo una zona di lunghezza $\rho\, d\theta$, la superficie di questo è: $2\pi\rho^2 d\theta \cos\theta$ ed il flusso che l'investe è $2\pi d\theta \cos\theta J_\theta$; quindi il flusso che investe la calotta sferica il cui angolo di divergenza è θ sarà:

$$\Phi_0 = 2\pi(1 - \cos\theta_0) J = 2\pi \int_0^{\theta_0} J_\theta \cos\theta\, d\theta,$$

da cui:

$$J = \frac{\int_0^{\theta_e} J_\theta \cos\theta \, d\theta}{1 - \cos\theta},$$

e moltiplicando ambo i termini della frazione per ρ si ha:

$$J = \frac{\int_0^{\theta_e} J_\theta \rho \cos\theta \, d\theta}{\rho - \rho\cos\theta_e}.$$

Ora se dal diagramma polare si passa al diagramma in coordinate rettilinee, così come è indicato nella fig. 4ª, l'area del secondo diagramma è appunto uguale a:

$$\int J_\theta \, \rho \cos\theta \, d\theta .$$

Il valore di $\rho - \rho\cos\theta$ è dato sempre dal segmento AA' che è la base dell'area corrispondente; quindi l'ordinata media dell'area $A\,A'\,a\,b\,c\,d\,e\,f\,A$ vale J, medio fra le varie J_θ.

Calcolando graficamente, come è indicato, tutti i valori di J, per le diverse divergenze degli specchi, si vede che il massimo valore di J si ha per un $\theta_e = 50°$ circa: però si può ritenere anche un $\theta_e = 60°$ variando poco il valore di J; si ha in compenso il vantaggio di avere uno specchio di raggio maggiore con più piccola distanza focale.

Da quanto precede si capisce come, stabilito il diametro dello specchio, restano determinate tutte le altre dimensioni dello specchio stesso.

Vediamo ora i valori che assumono le varie quantità precedentemente calcolate per il valore $\theta_e = 60°$.

La quantità che riterremo come variabile indipendente è la distanza focale $F = \frac{p}{2}$.

Si ha:

a) Diametro dello specchio. — Abbiamo visto che:

$$\cos\theta_e = \frac{p - 2X}{p + 2X} = \frac{p - \frac{R^2}{p}}{p + \frac{R^2}{p}}$$

per $\theta_e = 60^o$ si ha successivamente:

$$\frac{1}{2} = \frac{p - \frac{R^2}{p}}{p + \frac{R^2}{p}}$$

$$3\,R^2 = p^2 = 4\,F^2$$

$$R = F\sqrt{\frac{4}{3}} = 1{,}15\,F\,;$$

b) Intensità specifica di illuminazione di un piano normale all'asse ottico, alla distanza Δ dal proiettore.

Abbiamo visto che:

$$i_I = \frac{4\,\pi\,R^2\,F^2}{\Delta^2\,(4\,F^2 + R^2)}\,J$$

quindi:

$$i_I = \frac{4\,\pi\,1{,}333\,F^4}{\Delta^2\,(4\,F^2 + 1{,}333\,F^2)}\,J = \backsim 3{,}15\,\frac{F^2}{\Delta^2}\,J = \backsim 2{,}36\,\frac{R^2}{\Delta^2}\,J\,;$$

c) Potenza di moltiplicazione di uno specchio.

Si ha che:

$$\frac{J'}{J} = \frac{R^2}{r^2}\,\frac{p^2}{p^2 + R^2}$$

quindi:

$$\frac{J'}{J} = \frac{1{,}333\,F^2}{r^2}\,\frac{4\,F^2}{4\,F^2 + 1{,}333\,F^2} = \backsim \frac{F^2}{r^2} = \backsim 0{,}87\,\frac{R^2}{r^2}\,.$$

Con la formola:

$$\frac{J'}{J} = \backsim \frac{F^2}{r^2}$$

sono calcolati i valori che compaiono nella colonna « potenza di moltiplicazione dello specchio » della tabella II annessa in fine di questo studio.

***

Distanza d'impiego di un proiettore. — Precedentemente si è trovato che l'intensità specifica di un punto qualunque della zona illuminata dal fascio proiettato sopra un piano normale all'asse focale alla distanza Δ dal vertice dello specchio è prossimamente:

$$i_1 = 2{,}36\,R^2\,\frac{J}{\Delta^2}$$

ove J è la intensità specifica della sorgente luminosa. Questa intensità, come appare dalla tabella I che segue questo studio, quando la corrente che alimenta l'arco raggiunge o supera i 50 ampères, resta pressochè costante e pari a circa 9500 candele per cm^2. Orbene tutti i proiettori che hanno diametro da 60 cm in su hanno lampada alimentata da una corrente non inferiore ai 50 ampères (v. tabella II) quindi per questi proiettori si ha prossimamente:

$$i_1 = 2{,}36\, R^2 \frac{9500}{\Delta^2} = 22400 \frac{R^2}{\Delta^2}.$$

Supponiamo ora che il punto illuminato, e che abbia intensità specifica i_1 debba esser visto da una distanza Δ_1; la luce da esso al punto d'osservazione si propagherà sfericamente, e quindi la diminuzione della intensità sarà secondo i quadrati delle distanze: perciò all'osservatorio arriverà una intensità specifica luminosa pari a:

$$j' = 22400 \frac{R^2}{\Delta^2 \Delta_1^2}.$$

Questa formola vale nel caso che l'assorbimento dei mezzi interposti sia nullo. Ora se si può trascurare l'assorbimento dovuto allo specchio, non può trascurarsi quello dovuto all'aria: questo varia dal 2 al 30 %: la legge di variazione è la esponenziale: se a indica la percentuale dell'assorbimento dovuto al mezzo interposto corrispondente all'unità di lunghezza, l'assorbimento ad una distanza $\Delta + \Delta_1$ sarà, per una intensità specifica j':

$$j' (1 - a)^{\Delta + \Delta_1}$$

e quindi all'osservatorio giungerà una intensità specifica:

$$j = 22400\, R^2 \frac{(1 - a)^{\Delta + \Delta_1}}{\Delta^2 \Delta_1^2}.$$

La j è una quantità che praticamente si può determinare, allora la formola precedente dà una relazione fra le distanze Δ e Δ_1 per un determinato proiettore.

Il valore di j fu determinato dopo numerose esperienze dal Nerz. A questo scopo egli suddivise tutti i soggetti da illuminarsi con i proiettori in due categorie:

1ª quelli costituiti dagli effetti dello scoppio dei proietti, da truppe al lavoro, e da torpediniere in mare;

2ª quelli formati da bastimenti di grandi dimensioni, caseggiati ecc.

Servendosi di un proiettore da 90 *cm* di diametro trovò che le osservazioni per i soggetti della 1ª categoria erano possibili quando questi distavano 2,7 *km* dal proiettore e dall'osservatorio, e che per la 2ª categoria questa distanza si estendeva a 7,6 *km*. È necessario ammettere che l'assorbimento dovuto all'aria, abbia avuto un valore medio, prossimo cioè al 5 % ossia $a = 0{,}05$.

Posto ciò potremo calcolare la j per le due categorie di osservazioni:

1ª categoria:

$$j_1 = 22400 . \overline{45}^2 \frac{(1-0{,}05)^{2{,}7+2{,}7}}{2{,}7^2 . 2{,}7^2} = 22400 . 28{,}795;$$

2ª categoria:

$$j_2 = 22400 . \overline{45}^2 \frac{(1-0{,}05)^{7{,}6+7{,}6}}{7{,}6^2 + 7{,}6^2} = 22400 . 0{,}276;$$

sostituendo questi valori nella formola trovata si ha:

1ª categoria:

$$28{,}795 = \frac{R^2 (1-a)^{\Delta+\Delta_1}}{\Delta^2 \Delta_1^2} \quad \text{ossia:} \quad \frac{\Delta^2 \Delta_1^2}{(1-a)^{\Delta+\Delta_1}} = \frac{R^2}{28{,}795};$$

2ª categoria:

$$0{,}276 = \frac{R^2 (1-a)^{\Delta+\Delta_1}}{\Delta^2 \Delta_1^2} \quad \text{ossia:} \quad \frac{\Delta^2 \Delta_1^2}{(1-a)^{\Delta+\Delta_1}} = \frac{R^2}{0{,}276}$$

nelle quali a è il % d'assorbimento, Δ e Δ_1 sono in *km*, R in *cm*, e per $R \geq 30$ *cm*.

Chiamiamo C^2 il secondo membro di queste equazioni, esso è noto per un dato proiettore, si avrà:

$$\frac{\Delta^2 \Delta_1^2}{(1-a)^{\Delta+\Delta_1}} = C^2;$$

e successivamente:

$$\frac{\Delta \Delta_1}{(1-a)^{\frac{\Delta+\Delta_1}{2}}} = C \; ; \; \log C = \log \frac{\Delta \Delta_1}{(1-a)^{\frac{\Delta+\Delta_1}{2}}};$$

$$\log \Delta - \frac{\Delta}{2} \log (1-a) = \log C - \left\{ \log \Delta_1 - \frac{\Delta_1}{2} \log (1-a) \right\}.$$

Una soluzione molto elegante di questa equazione la pubblica il capitano Briffaux sul bollettino di settembre 1907 della *Association des ingénieurs électriciens* (*Montefiore*) studiando i proiettori elettrici nelle loro applicazioni militari. Egli segue a un dipresso questo ragionamento. Poniamo:

$$y_1 = \log \Delta - \frac{\Delta}{2} \log (1-a)$$

$$y_2 = \log C - \left\{ \log \Delta_1 - \frac{\Delta_1}{2} \log (1-a) \right\}.$$

Prendendo i valori di y_1 e y_2 come ordinate ed i valori di Δ e Δ_1 come ascisse, si avranno due curve le quali sono identiche di forma, ma variano di posizione essendo sempre per $\Delta = \Delta_1$ $y_2 = \log C - y_1$; queste curve hanno per asintoto l'asse delle ordinate.

I valori di Δ e Δ_1 che soddisfano all'equazione completa sono le ascisse delle due intersezioni di tutte le parallele all'asse delle ascisse con le due curve y_1 e y_2.

Le figure 5ª, 6ª, 7ª, 8ª, 9ª e 10ª, dànno i diagrammi per i proiettori da 60 a 150 *cm* d'apertura e per assorbimento dovuto all'aria, pari al 5, 10,... 30 %. L'uso di queste tavole è semplicissimo. Supponiamo di voler determinare a quale distanza un osservatore deve porsi per discernere un soggetto della 1ª categoria nelle condizioni d'assorbimento del 15 %, essendo il proiettore situato dal soggetto a δ_1 *km*. Scelta

la fig. 7ª, si porti l'ascissa δ_1 quivi si elevi l'ordinata fino ad incontrare la curva corrispondente al proiettore e alla 1ª categoria di osservazioni: dal punto d'incontro si conduca la parallela all'ascissa fino ad incontrare la funzione y_1, l'ascissa δ di questo punto d'incontro dà la distanza cercata. Con queste tabelle riesce quindi anche facile il paragonare i proiettori di differente diametro.

Nel caso in cui l'assorbimento dell'aria sia zero, $a = 0$, si ha: $\Delta \Delta_1 = C$ che è l'equazione di un iperbole equilatera riferita agli assintoti.

***

Imperfezioni in uno specchio parabolico. — A complemento di quanto abbiamo detto sul sistema ottico riflettente, e specialmente sullo specchio parabolico, accenneremo qui alle imperfezioni che possono trovarsi in questo specchio ed il modo di determinarne l'errore.

A parità di tipo e dimensioni uno specchio ha un potere luminoso tanto migliore quanto più sarà perfetto, cioè, la sua superficie si avvicini di più a quella matematica per la quale fu costruito (con ciò si hanno meno dispersioni e riflessioni errate) e tutte le zone dello specchio abbiano lo stesso foco, in modo che il fascio riesca ristretto ed omogeneo nel modo più perfetto possibile.

La verifica di uno specchio, per quanto riguarda la regolarità, si fa con un sistema suggerito dal Tschikolew. Davanti allo specchio si pone un diaframma bianco sul quale sono segnate due serie di righe parallele, a 90° fra loro. Dal centro del diaframma si osserva o si fotografa l'imagine di questo diaframma nello specchio. Se le linee sono ben nette e continue si può concludere che anche la curvatura dello specchio è continua e regolare, a meno dell'errore che dànno i mezzi ottici che si usano; se invece le linee si presentano spezzate, a zig-zag, o serpeggianti, tale regolarità non si ha.

L'ing. Salmoiraghi per provare la perfezione di uno specchio parabolico adopera il metodo seguente. Si pone lo spec-

chio sopra un cavalletto in modo che risulti verticale, di fronte ad un panorama del quale possasi discernere un punto molto lontano e ben visibile e distinto (sommità di un tetto, parafulmine, campanile ecc.); si gira lo specchio od il sopporto in modo da portare il punto sull'asse dello specchio e perciò si potrà dirigere lo specchio traguardando di dietro per il buco non argentato che la *Filotecnica* e molte altre case costruttrici lasciano, avendosi così una linea di mira al centro dello specchio. Per ben fissarne la posizione si pone un piccolo anello il cui centro sia esattamente al fuoco dello specchio, ed il piano normale all'asse ottico. Fatto ciò si guarda l'imagine scelta attraverso l'anello, poi ci si allontana dallo specchio spostando la testa a destra ed a sinistra e si cercherà di vedere la stessa imagine riflessa dai differenti punti o sezioni dello specchio fino alla periferia. Si vedrà allora che per effetto di questo spostamento della testa l'imagine del punto scelto si sposterà dentro o fuori l'anello, e l'ampiezza di questo spostamento darà una misura del cerchio di aberrazione. Se l'imagine non esce dall'anello negli spostamenti considerati si può ritenere che l'errore di aberrazione sia inferiore alla lunghezza del diametro. (La marina accetta come massimo diametro dell'anello precedente 6 *mm*).

Naturalmente, giacchè l'aberrazione esiste in tutti i piani meridiani dello specchio, occorre ad ogni osservazione girare l'anello in modo che il suo piano risulti normale alla visuale, conservando però in questo movimento il centro dell'anello nel foco dello specchio.

Per la verifica della distanza focale le operazioni sono molto lunghe e difficili.

In massima si procede così: si copre la superficie riflettente di una sostanza nera opaca alla luce, e si lascia una corona circolare dell'altezza di qualche centimetro non ricoperta, essa rifletterà i raggi. Si espone quindi lo specchio alla luce di una sorgente luminosa a distanza determinata e molto grande (200 ÷ 300 *m* circa) e si misura la distanza che passa fra il vertice dello specchio ed il punto in cui i raggi riflessi s'incontrano. Questa distanza dev'essere corretta per

tener conto del non parallelismo dei raggi incidenti e, se si tratta di specchio di vetro e si misura la distanza focale della parte convessa, della rifrazione del vetro.

Analogo procedimento occorre seguire per tutte le zone dello specchio.

b) Sistema rifrangente.

In questo sistema ottico la luce non è semplicemente riflessa come nel precedente, ma la luce è rifratta oltre ad avere riflessioni totali.

Consideriamo il profilo del sistema ottico per un faro, (fig. 11ª); in esso osserviamo che gli anelli sono di due tipi differenti; al centro troviamo anelli, detti *diottrici*, nei quali i raggi luminosi vanno soggetti soltanto a due rifrazioni; intorno a questi troviamo altri anelli, detti *catadiottrici*, nei quali i raggi luminosi soffrono due rifrazioni ed una riflessione totale su una delle facce come è indicato nella fig. 12ª.

Il tracciato di questi anelli è fatto in modo che tutti i raggi uscenti da uno stesso punto F, che è il fuoco del sistema ottico, sieno ricevuti sugli anelli e inviati, uscenti da essi, parallelamente fra loro.

A misura che i raggi si allontanano dall'asse focale *F V* arrivano sulla faccia piana degli anelli diottrici sempre più inclinati e fanno con la normale a questa superficie un angolo d'incidenza sempre maggiore, il che porta di conseguenza che la quantità di luce riflessa aumenti sempre, e quella rifratta diminuisca sempre più: per eliminare quest'inconveniente si deve ricorrere agli anelli catadiottrici.

I primi proiettori a sistema rifrangente furono costruiti con un sistema ottico identico a quello sopradescritto: in seguito invece si usarono solamente anelli catadiottrici. Gli anelli diottrici hanno l'inconveniente di dare delle zone di luce colorata, cosa di poca importanza in un faro, grave inconveniente in un proiettore: gli anelli catadiottrici invece dànno una luce perfettamente bianca. Per questa ragione i sistemi ottici rifrangenti per proiettori sono formati di soli

angoli catadiottrici (fig. 13ª).Con questi anelli si ha ancora l'abolizione del sistema di dispersione perchè allontanando la lampada dal sistema ottico si ha già la voluta dispersione: con il sistema da faro si avrebbe dispersione negli anelli catadiottrici, concentramento della luce nei diottrici.

Poichè è praticamente impossibile ottenere una sorgente luminosa puntiforme, gli anelli non possono essere tracciati per un foco ipotetico puntiforme come indica la fig. 12ª. Se ad un sistema ottico con tali anelli si facesse rifrangere la luce partente da una sorgente luminosa dischiforme *ab* fig. 14ª, i punti di questo disco non coincidenti col foco *F* invierebbero, fra i differenti anelli, fasci conici analoghi a quelli rappresentati in figura, il che porterebbe ad avere intorno al fascio una luce diffusa che diminuirebbe l'intensità del fascio e ne toglierebbe la nettezza. Per evitare quest' inconveniente si dà agli anelli una grossezza un po' maggiore di quella ottenuta dal tracciato teorico come è indicato nella fig. 15ª, la quale dà anche la costruzione grafica per determinare l'aumento di grossezza, o come si suol dire in una sola parola il *ricoprimento*.

L'angolo sotteso da un proiettore ad anelli catadiottrici corrisponde all'apertura dello specchio parabolico nei proiettori a sistema riflettente e si calcola in modo identico a quello precedentemente fatto.

*
* *

Cammino dei raggi di un fascio proiettato da anelli catadiottrici. — Supponiamo di avere al fuoco del sistema catadiottrico, non la lampada ad arco, ma semplicemente la fiamma data da una lampada a gas, cioè una fiamma di forma disimmetrica: ciò ci permetterà di esaminare le differenti imagini di essa date dai vari punti di ciascun anello.

Consideriamo un solo anello catadiottrico e copriamone la maggiore parte non lasciando scoperte che piccole porzioni che ci permetteranno di ottenere imagini separate della

fiamma, imagini che riceveremo sopra uno schermo: noi vedremo che la parte superiore dell'anello ci darà un'imagine diritta della fiamma, la parte inferiore egualmente ci darà un'imagine diritta, i punti situati sul diametro orizzontale daranno imagini capovolte, i punti a 45° daranno imagini orizzontali della fiamma, tutti gli altri punti daranno imagini disposte in posizioni intermedie a quelle ora indicate.

Se si scopre tutto l'anello, noi vediamo che l'insieme di tutti i piccoli fasci parziali forma un fascio unico perfettamente omogeneo e bianco, dovuto ad una specie di mescolamento dei fascetti considerati.

Se invece di considerare un anello solo prendiamo una serie di anelli concentrici, si avrà una serie di anelli egualmente concentrici, il cui insieme darà un fascio omogeneo e bianco.

Se si hanno piccole variazioni d'intensità luminosa e di forma nella sorgente luminosa, il fenomeno sarà ripartito su tutto l'insieme del fascio che potrà divenire un po' meno luminoso, ma sarà sempre omogeneo e bianco.

La casa « Barbier, Bernard et Turenne » costruisce proiettori ad anelli catadiottrici, i quali secondo la casa hanno il vantaggio sugli ordinari proiettori della soppressione dell'argentatura, e di una minore fragilità.

B. — Sorgente luminosa.

L'arco voltaico, anzi quasi esclusivamente il cratere del carbone positivo è la sorgente pratica di massima intensità luminosa specifica.

Si è visto precedentemente, parlando dell'illuminazione del fascio, che la intensità specifica i_1 alla distanza Δ è una quantità che cresce con la intensità specifica J della sorgente luminosa, quindi perchè sia la massima, a parità di altre condizioni, occorre che la J sia massima. Si è inoltre visto che la r e la F dipendono dalle dimensioni del proiettore, quindi per un dato proiettore la sola quantità che ci resta da va-

riare è la J. Ma per intensità di corrente superiore o uguale ai 50 ampères la intensità luminosa specifica del cratere si può ritenere praticamente costante; quindi, se si vuole usare una corrente più intensa, occorre uno specchio maggiore, il che aumenta le dimensioni del fascio ma non sensibilmente il valore di i_1.

Varie specie di lampade.

Le lampade ad arco che possiamo usare pei proiettori sono a carboni verticali ed a carboni orizzontali.

Lampade a carboni verticali. — Le lampade a carboni verticali sono assai poco usate: nei casi in cui non si possa disporre che di corrente alternata conviene usare tali lampade giacchè in queste il cratere è alternativamente sull' uno o sull'altro dei due carboni. Generalmente queste lampade servono per proiettori di costruzione corrente, e non hanno funzionamento automatico, ma sono fatte agire a mano per mezzo di un volantino che fa girare attorno al suo asse un albero verticale, il quale porta una doppia filettatura in senso inverso; su di esso sono montati i due portacarboni, i quali possono solamente scorrere sull' albero perchè guidati da un secondo albero parallelo al primo: i portacarboni sono fissati alle madreviti che scorrono sulle filettature dell' albero a doppia filettatura.

Con questa lampada la regolazione si rende necessaria presso a poco ogni dieci minuti, essa è semplice e facile.

Lampade a carboni orizzontali. — Molto più perfette delle precedenti sono le lampade a carboni orizzontali. In queste lampade è necessario l'uso della corrente continua, per modo che si abbia la formazione stabile del cratere sul carbone positivo, cratere che ha la massima intensità luminosa, e che è perciò rivolto verso lo specchio nei proiettori con sistema ottico a riflessione, verso il sistema rifrangente negli altri. Il solido fotometrico di queste lampade è un solido di rivo-

luzione ad asse orizzontale, la sua curva meridiana è asimmetrica (fig. 4ª, tav. I) e si spinge molto verso il carbone negativo; la intensità luminosa dei raggi che colpiscono lo specchio è indicata nella tabella II; l'intensità media di questi raggi è assai maggiore della intensità media emisferica. Una lampada a carboni orizzontali per proiettore ha i carboni disposti secondo l'asse dello specchio, essa deve avere un funzionamento continuo regolare ed una luce fissa. Numerose prove comparative hanno dimostrato l'accrescimento di potenza luminosa ottenuta con questa disposizione di carboni, tanto che fin dal 1894 un decreto francese dichiarava regolamentare questa disposizione per la marina.

Affinchè una lampada possa assicurare un servizio duraturo e continuo, anche se piccole avarie alterassero le sue parti, è necessario che essa abbia una regolazione automatica ed una a mano. La regolazione automatica si ottiene facendo agire la corrente che alimenta la lampada, in parte o completamente, su organi che poi mettono in moto i portacarboni; la regolazione a mano è invece indipendente dalla prima ed agisce direttamente sui portacarboni mediante dispositivi meccanici mossi dalla mano dell'operatore. Generalmente però tale operazione è solo possibile quando si sia impedito il passaggio della corrente negli organi per la regolazione automatica.

Il meccanismo regolatore di una lampada ad arco ha due scopi essenziali:

1° allorchè si lancia la corrente, i due carboni debbono esser posti a contatto e poscia staccarsi in modo da formare l'arco;

2° formatosi l'arco secondo una data distanza fra le punte dei carboni, il regolatore deve mantenere questa distanza esatta, facendo muovere i carboni con movimento dolce e continuo, a seconda del loro consumo.

I meccanismi immaginati per la regolazione sono innumerevoli, però si possono classificare in due grandi categorie a seconda che hanno elettromagneti o motorini elettrici.

Regolatori con elettromagneti. — Questi si dividono in tre tipi principali a seconda del modo con cui il rocchetto si trova inserito nel circuito della lampada. Si hanno quindi regolatori con rocchetti in serie, regolatori con rocchetti in derivazione e regolatori con rocchetti differenziali.

Regolatori con rocchetti in serie. — In questo tipo il circuito parte dal serrafilo positivo della lampada, ma prima di arrivare al portacarbone attraversa una bobina a filo grosso; il portacarbone negativo è in diretta comunicazione col serrafilo negativo. Nella più semplice espressione il meccanismo regolatore consta di un carrello che può scorrere su guida e viene attratto dal nucleo della bobina, una cremagliera ed una ruota dentata rendono sincrono il moto di quello al moto del portacarbone negativo la cui cremagliera ingrana nella stessa ruota dentata. Una molla antagonista tende a spingere sempre il nucleo fuori della bobina. Supponiamo che, formatosi l'arco, i carboni si sieno consumati alquanto, e che la distanza fra i carboni sia divenuta troppo grande; siccome con l'ingrandirsi dell'arco la resistenza aumenta e la corrente diminuisce, allora la molla antagonista vince l'attrazione della bobina e spinge il nucleo, avvicinando così i portacarboni; allora l'arco s'impiccolisce, la corrente aumenta d'intensità e ferma l'avvicinamento dei carboni al punto giusto. Si capisce come regolando la tensione della molla si possa far funzionare l'arco ad una intensità voluta.

In questo regolatore si ha la costanza della intensità di corrente.

Esso è poco impiegato per lampade da proiettore, occorrendo soventi per queste variare l'intensità e mantenere costante il voltaggio.

Regolatori con rocchetti in derivazione. — La disposizione è come la precedente, però la bobina invece di essere in serie con la corrente che va ai carboni, si trova in derivazione tra i serrafili della lampada, ed è formata da un filo assai resistente. Il funzionamento è eguale al precedente: l'avvicinarsi dei carboni non è più regolato dalla intensità di cor-

rente, ma dalla tensione. Aumentando l'arco aumenta anche la tensione ed allora nella bobina passa una maggiore corrente e tende quindi ad avvicinare i carboni finchè la tensione sia divenuta la normale. È chiaro che in questo regolatore l'azione della bobina e della molla sono invertite. Questi congegni regolano la tensione dell'arco col regolare la tensione della molla. Le lampade con questi regolatori hanno generalmente una resistenza addizionale fatta con spirale di ferro ed argentana.

Regolatori differenziali. — Questi regolatori hanno due rocchetti, od uno solo con due avvolgimenti sovrapposti: un avvolgimento è a filo grosso in serie con la corrente principale, l'altro è in derivazione ai morsetti della lampada. Il nucleo passa nel cavo dei due rocchetti e porta il carbone positivo: la bobina in serie tende ad ingrandire l'arco, quella in derivazione ad impiccolirlo: i due avvolgimenti sono in senso inverso.

Se al momento di formare l'arco i due carboni si trovano troppo lontani, funziona il solenoide in derivazione, producendone l'avvicinamento, ma appena i carboni vengono a contatto il circuito principale si chiude, in modo che il solenoide in serie entra in azione e produce subito l'allontanamento per stabilire l'arco normale. Quando la corrente è normale le azioni dei due rocchetti si compensano; ma se la corrente diminuisce per l'aumentato arco, allora la bobina in derivazione spinge il nucleo ed i carboni si avvicinano; viceversa se l'arco diminuisce.

L'azione dei regolatori differenziali è duplice, però l'effetto che ne risulta è di mantenere invariata la resistenza totale all'arco. Si adattano poco a variazioni di intensità, ma invece si prestano per circuiti in cui vi sono oscillazioni di tensioni. È evidente che la posizione di equilibrio è infine determinata dalle forze combinate dei due avvolgimenti, o ciò che è lo stesso dal rapporto della corrente totale alla corrente derivata.

Se questi regolatori devono servire per lampade di proiettori di grande portata hanno generalmente quattro rocchetti, due in serie e due in derivazione.

La disposizione dei differenti organi regolatori con elettromagneti è della maggior semplicità, e tale da permettere facilmente l'osservazione e la pulitura. Questi organi vengono chiusi in una scatola metallica che resta tutta esterna al fanale del proiettore, mentre all'interno di esso non entrano che i soli portacarboni.

Regolatori a motore elettrico. — In questi regolatori lo spostamento dei carboni è ottenuto col moto dato da un motorino elettrico in derivazione ai morsetti della lampada, e si ha una molla antagonista al moto del motorino che dà quindi la posizione di equilibrio.

Appena l'equilibrio venga rotto, agisce la molla od il motorino e l'azione di uno di questi organi dura fino a che non si è ottenuta la posizione di equilibrio. Generalmente una lampada munita di regolatore a motore è fatta così:

1° Un portacarbone positivo montato sopra un carrello con rotelle munito di spazzola che prende la corrente da una guida isolata, completato da un portacarbone al quale un piccolo volano ad asse eccentrico permette di dare una leggera inclinazione per la regolazione dei carboni.

2° Un portacarbone negativo disposto in modo analogo al precedente ed in comunicazione col polo negativo della sorgente a mezzo di spazzola e di guida isolata. I carrelli dei due portacarboni sono muniti di cremagliere che ingranano in una ruota dentata montata sopra l'albero di un piccolo motore elettrico.

3° Un motore elettrico messo in derivazione ai morsetti della lampada e che tende ad avvicinare i carboni quando una corrente è lanciata nell'indotto.

4° Un tamburo con molla a spirale calettata sull'albero del motorino, si carica quando una corrente aziona l'indotto; scaricandosi tende ad allontanare i carboni.

5° Un interruttore elettromagnetico che invia nel motore una corrente o mette in corto circuito il motore secondo le circostanze.

Tutti questi pezzi sono chiusi ermeticamente in una scatola i cui lati però si possono aprire.

Se i carboni sono in contatto la corrente passa, in caso contrario l'interruttore attira la sua armatura che stabilisce la corrente nel piccolo motore, questo avvicina i carboni fino al contatto: la corrente passa e la forza elettromotrice s'abbassa ai morsetti dell'interruttore che interrompe la corrente nel motore e permette alla molla d'agire per allontanare i carboni e dare il necessario arco. La forza elettromotrice aumenta allora ai morsetti dell'interruttore, e si comprende che una conveniente regolazione della molla dell'interruttore elettromagnetico permette di fissare da principio il voltaggio definitivo al quale la lampada dovrà essere regolata. Si sceglie d'ordinario 48 volts per la lampada da 75 a 80 ampères.

La lampada in azione costituisce una vera bilancia: i due sforzi in equilibrio sono quello della molla a spirale che agisce per allontanare i carboni e la coppia motrice del piccolo motore per avvicinarli. In tutto il funzionamento si può osservare un movimento continuo di va e vieni dei carboni, del tutto insensibile sul voltmetro, ma molto utile per assicurare costantemente il buono stato della lampada e la sua attitudine a regolarsi automaticamente.

Si può d'altra parte impiegare la lampada regolando la distanza dei carboni a mano: basta in questo caso, sollevare il nasello che fa ingranare con la ruota dentata dei carrelli una vite tangente portata da un albero la cui estremità esce dalla lampada e può essere manovrata a mano. Sollevando il nasello si rompe la continuità del circuito del motorino, che viene escluso momentaneamente.

I vantaggi principali di questo sistema sono che la intensità della corrente principale è del tutto indipendente dagli organi di regolazione: ne risulta che la lampada, una volta regolata per il funzionamento ad un voltaggio determinato, serve per la produzione di un arco da 40, 50, 75, 85 ampères: la regolazione della corrente non dipende più dal reostato introdotto nel circuito con la lampada. Questo vantaggio è di

principalissimo ordine sulle navi da guerra, ove i proiettori sono chiamati, a seconda delle circostanze ad agire sia a 16 000 sia a 20 000, sia a 30 000 candele; con un altro sistema di lampada occorrerebbe invece una nuova regolazione. Questa non dipende che dalla tensione data alla molla a spirale che comanda l'interruttore elettromagnetico.

Per quanto riguarda i portacarboni, occorre ricordare che questi apparecchi nei proiettori più perfetti, in generale, hanno la possibilità di spostare la loro parte superiore per ben centrare l'arco. Inoltre si nota spesso un ferro a semicilindro intorno all'arco, che fa da soffiante.

La lampada nel proiettore deve avere uno spostamento secondo l'asse ottico per poter disporre l'arco al foco dello specchio. Apposita linea di fede sita sopra uno schermo opaco che riflette l'imagine dell'arco rende possibile osservare se l'arco è a foco o no.

Colore della luce più conveniente.

Il nostro occhio riceve l'impressione della luce bianca tutte le volte che i raggi di diverso colore, mescolati convenientemente, agiscono sulla retina.

Il diagramma (fig. 16ª) rappresenta graficamente la proporzione nella quale i raggi di diverso colore debbono essere mescolati per produrre l'impressione della luce bianca come quella dell'arco elettrico, e presso a poco quella del sole. Su questo diagramma l'intensità della luce gialla è presa uguale a 100. Questo è il diagramma dello spettro della luce della lampada elettrica, luce che finora possiamo solamente usare nelle lampade per proiettori.

Quando la luce Bremer fece la sua apparizione si pensò subito di trarne profitto a causa del suo colore che conviene molto in un proiettore, ma le prove con questa luce hanno dato risultati negativi.

Oltre ad altri inconvenienti, la lunghezza eccezionale dell'arco della luce Bremer, cioè la poca intensità luminosa specifica, impediva di usare questa luce nei proiettori, perchè,

come si è visto, solo le sorgenti di luce le più concentrate danno un fascio sufficientemente serrato.

L'uso della lampada Bremer sarebbe molto conveniente nei proiettori per la ragione che la luce gialla attraversa meglio della luce bianca la nebbia, ed in taluni casi, favorisce e facilita notevolmente il riconoscimento di oggetti lontani; così una nave dipinta in grigio chiaro, colore comune delle navi da guerra si distacca su un cielo di colore bleu scuro quando è illuminata da un fascio di color bianco come un corpo bluastro su un fondo bleu; con un fascio di color giallo sembra invece gialla su fondo nero; si distingue per conseguenza meglio e può essere riconosciuta assai più facilmente. I particolari ad una distanza non superiore ai 2000 *m* si distinguono nettamente con la luce gialla: essa è una luce più dolce e si presta meglio all'osservazione.

Si hanno dei vantaggi sensibili tutte le volte che si producono degli effetti di contrasto; contrasto che questa luce rinforza, ciò che è assai frequente in mare, e relativamente anche frequente in terra. Naturalmente vi sono però due casi in cui la luce gialla diminuisce i contrasti, ed è allora non conveniente.

Allo stato odierno la lampada elettrica per proiettore non può dare che luce bianca. Visto però che la luce gialla può convenire, vediamo come questa si possa procurare, e quali sacrifizi essa importi in compenso ai suoi vantaggi.

Due sono i mezzi per ottenere una luce gialla:

1° Dato un proiettore che proietti un fascio bianco si può traguardare attraverso un vetro giallo, e scegliendo convenientemente la graduazione dei vetri il risultato può essere soddisfacente: si ha il vantaggio così di poter disporre immediatamente di tutta la intensità luminosa del fascio bianco, in maniera che non ci si serva più del vetro per distinguere gli oggetti secondo il loro colore naturale. Altro vantaggio è il poter scegliere il vetro con gradazione che convien meglio all'occhio dell'osservatore.

2° Usare uno specchio giallo. Specchi gialli se ne hanno di due specie: metallici, quelli della casa Sautter-Harlé e C.;

di vetro, quelli della Siemens-Schuckert. E bene però che per questi specchi gialli ci soffermiamo alquanto.

Uno specchio non può mai produrre un fascio luminoso di un colore qualunque: esso non può che riflettere in modo più o meno perfetto i raggi emanati da una sorgente luminosa. Se dunque due specchi ricevono dalla stessa sorgente di luce quanto più è possibile tutti i raggi che compongono la luce bianca, e se uno di essi riflette realmente una luce più gialla di quella riflessa dall'altro, ciò non può essere che un indice che il primo specchio non riflette gli altri raggi cioè a dire quelli di colore verde, bleu, violetto, e riflette solamente i raggi di colore giallo, arancio e rosso. Ora si sa che la luce dell'arco elettrico è realmente povera di raggi di color giallo e rosso, e che è per contro eccessivamente ricca di raggi bleu; potrebbe esser dunque un cattivo calcolo l'utilizzare, dell'arco, i raggi gialli a preferenza degli altri.

L'*Elektrotechnische Zeitschrift* del 1900 (pag. 241) pubblica le prove eseguite da Hagen e Rubens sul potere riflettente delle superficie metalliche: da tale studio appare che l'argento puro possiede il maggior potere riflettente, e che lo specchio di vetro argentato si approssima, sotto il punto di vista del potere riflettente, all'argento puro con differenza quasi del 5 %. Lo stesso oro puro ha un potere riflettente considerevolmente inferiore a quello di uno specchio di vetro argentato, e questo tanto più che l'oro possiede un potere riflettente molto variabile per le differenti lunghezze d'onda della luce. Questa differenza è tale che il potere riflettente dal lato violetto dello spettro è solamente il 40 % di quello dal lato rosso. Le leghe di platino e di nichel si comportano presso a poco come l'oro sotto questo punto di vista, salvo che la differenza in questione non è così caratteristica. Non si conosce come è ottenuta la superficie gialla degli specchi di cui si parla ora, ma evidentemente è oro od una lega.

Lo specchio di argento ed anche lo specchio di vetro argentato hanno la proprietà di riflettere in modo sensibilmente uguale tutti i raggi diversamente colorati; mentre lo

specchio giallo non trasforma tutti i raggi in raggi gialli, ma, secondo le circostanze, esso non può che assorbire una parte dei raggi di color violetto, bleu e verde, e riflettere nella quasi totalità i raggi di color giallo, giallo-verdastro, e arancio.

Si vede dunque dal diagramma annesso che i $^{2}/_{3}$ circa dei raggi sono persi per la riflessione. Si potrebbe credere ciò non pertanto che lo specchio giallo assorbendo i raggi di color violetto e bleu, rifletta i raggi di color giallo tanto perfettamente che esso risulterebbe superiore alla riflessione di una luce gialla; ma ciò non è, perchè l'oro pulimentato non riflette che 86 % dei raggi gialli, mentre l'argento pulimentato ne riflette il 93 %.

Da quanto precede non si può quindi dedurre con ragionamento rigoroso la convenienza dello specchio giallo su quello argentato, per quanto sembri la luce gialla la più conveniente.

Quello che si può concludere circa la sorgente luminosa è che essa dev' essere, almeno per il momento, la lampada elettrica a carboni orizzontali con luce bianca.

C. — Altre parti costituenti il proiettore.

Dispositivo di occultazione.

Molti dispositivi sono impiegati per produrre occultazioni del fascio luminoso.

Un sistema usato nei proiettori non destinati ad usi di guerra, consiste nel manovrare con l'aiuto di una maniglia situata fuori del fanale un oscuratore che arresta i raggi luminosi prima che essi arrivino al sistema ottico.

Altri dispositivi, più perfetti, invece mascherano l'intero fascio proiettato. Essi sono comandati da una maniglia esterna al proiettore o mediante un movimento di comando a distanza. Ricorderemo:

1° quello composto da lamine metalliche verticali, sottilissime, che possono rotare tutte insieme intorno a piccoli assi verticali;

2° quello costituito da una lamiera ondulata e sottilissima che si arrotola su di un cilindro di cui una estremità è munita di molla a spirale per ottenere l'avvolgimento automatico: lo svolgimento si ottiene mediante un tirante di funicella metallica;

3° quello formato da un diaframma ad iride manovrabile da un manubrio periferico.

Questi differenti dispositivi permettono di sopprimere il fascio luminoso che esce dal proiettore quando, dopo spenta la lampada, i carboni sono ancora rossi e danno un fascio poco intenso, ma ottimo per puntare contro il proiettore.

Dispositivo di dispersione.

Abbiamo accennato, in generale, ai requisiti cui questo dispositivo deve rispondere: ora diremo che la dispersione deve avvenire nel piano orizzontale; perciò ogni sistema dispersivo non può esser formato che di lenti cilindriche ad asse di figura verticale.

Generalmente il sistema di dispersione è formato da uno sportello che si dispone innanzi al fanale, sportello portante una serie di lenti piano-cilindriche ad asse verticale e che si pone a sito nel solo caso di bisogno: si ha così una divergenza dei raggi luminosi che nel piano orizzontale arriva fino ai 45°.

Il sistema di dispersione così descritto ha due inconvenienti: il primo derivante dal fatto che non è sempre applicato al proiettore e quindi ne consegue una perdita di tempo prima dell' impiego; il secondo dal fatto che non è possibile variare l'angolo di dispersione.

A questi due inconvenienti si può rimediare con un sistema dispersivo formato da uno sportello, sempre fisso al proiettore, portante un doppio ordine di lenti piano-cilindriche, con le convessità affacciate e con gli assi paralleli:

tali ordini di lenti dovrebbero potersi spostare indipendentemente l' uno dall'altro. Si comprende quindi che, quando la distanza fra gli assi fosse pari alla somma delle distanze focali delle lenti piano-cilindriche, il sistema funzionerebbe da semplice vetro, quando quella distanza variasse si avrebbe una maggiore o minore dispersione. Tale sistema ha come inconveniente la lieve diminuzione della intensità del fascio.

Il sistema dispersivo si potrebbe sopprimere, e la dispersione si avrebbe modificando la distanza della sorgente luminosa dal sistema ottico, ma si avrebbe una dispersione sferica non sempre conveniente.

Comando a distanza.

Ogni proiettore deve avere un movimento di orientazione intorno ad un asse verticale, ed uno di inclinazione intorno ad un asse orizzontale.

Il primo movimento si ottiene con la rotazione del fanale e della forcella portafanale intorno ad un asse verticale sito nel basamento del proiettore: a questo scopo il basamento è formato da due parti: l' inferiore fissa al piano d'appoggio, la superiore mobile in un piano parallelo al piano d'appoggio e rota rispetto alla prima. Generalmente una delle due parti porta una graduazione, l'altra un indice od un verniero.

Il movimento d' inclinazione si ottiene invece facendo rotare il fanale intorno ad un asse orizzontale: a questo scopo il fanale ha due orecchioni e la forcella porta le due orecchioniere.

Questi due movimenti possono farsi a mano presso il proiettore, a mano a distanza, o mediante un comando elettrico a distanza.

I movimenti a mano presso il proiettore si fanno mediante volantini che comandano pignoni, aventi solamente moto di rotazione intorno al proprio asse, posti sulle parti mobili, e che ingranano con dentiere o ruote dentate fisse alle parti che devono restare immobili nei moti relativi.

I movimenti a mano a distanza sono eseguiti mediante una sola leva a manubrio la quale ha un movimento in un piano orizzontale ed uno in un piano verticale. Questi movimenti sono poi trasmessi mediante connessione flessibile e non elastica al proiettore.

I movimenti col comando a distanza invece si ottengono mediante uno o due motori elettrici a corrente continua, che sono azionati dalla stessa corrente che aziona il proiettore, quando l'osservatore stabilisce gli appositi contatti.

I quattro movimenti necessari pel puntamento possono essere dati da due motori comandati dall'osservatore mediante due commutatori: in questo caso occorre avere per ogni motore quattro fili di sezione tale da permettere il passaggio alla corrente che aziona i motori, ne risulta in complesso un cavo piuttosto grosso e quindi pesante, inoltre non può esser molto forte la distanza dell'osservatore dal proiettore, per non avere una caduta di potenziale troppo grande.

Invece di avere il comando diretto dei motori, si può stabilire l'inversione di corrente, necessaria per l' inversione di marcia, mediante due commutatori elettromagnetici ed allora l'osservatore comanda questi. I fili del cavo di trasmissione si riducono a 5 abbastanza sottili, ma si ha l'inconveniente della corsa minima dei commutatori, il che porta che qualche contatto bruci e che il funzionamento sia incerto. Gl'inconvenienti dell'uno e dell'altro sistema in parte si possono eliminare mediante l'adozione di giunti elettrici per la marcia diretta e per quella inversa.

Quando poi i quattro movimenti debbono ottenersi con un solo motore è indispensabile l'uso dei giunti elettromagnetici.

Oltre i quattro movimenti suaccennati, ogni comando a distanza ha il modo di manovrare il dispositivo di occultazione, per mezzo, in generale, di un elettromagnete.

I congegni pel comando a distanza devono essere costruiti in modo che in caso di avaria possano essere staccati i motori, ed il proiettore possa agire con movimenti a mano.

Installazione dei proiettori.

Nella premessa al presente studio, parlando dell'importanza dei proiettori e della loro classificazione, abbiamo mostrato come essi si possono suddividere in: proiettori situati a bordo delle navi, proiettori per la difesa delle coste e dei forti, proiettori per la guerra campale e d'assedio, proiettori speciali.

Abbiamo detto in seguito come tutti questi proiettori sono simili fra loro, non differendo che per le dimensioni. Lo studio però delle loro installazioni dev' essere fatto per ogni singola categoria, essendo, per l'appunto, l'installazione ciò che classifica il proiettore, e risponde ai diversi impieghi a cui questo è chiamato.

Le installazioni per proiettori siti a bordo delle navi sono varie, hanno tutte però la caratteristica della leggerezza, sono perciò di alluminio o di lamierino.

Si ha una installazione a colonna nella quale la parte fissa del basamento del proiettore raggiunge spesso l'altezza di 1 *m* e più: questa installazione si usa per proiettori di non grande diametro e situati sul ponte di coperta o sulle coffe. Quelli di maggior diametro e quelli situati sul ponte di batteria, che devono inviare il fascio luminoso attraverso una cannoniera, hanno installazione con basamento più basso. Queste installazioni sono fisse, e possono avere o non un comando a distanza.

Per la traversata del canale di Suez le navi usano un proiettore, quasi a pelo d'acqua, calato innanzi alla prora in una gabbia metallica (fig. 17ª), nella quale oltre al proiettore piglia posto anche il servente. La gabbia resta sospesa durante tutta la traversata ad una grue del ponte di coperta a prora. Il proiettore che vi si usa, di non gran diametro, ha due sistemi dispersivi: uno che dà un unico fascio il cui asse coincide con l'asse della nave, in modo da illuminare tutto innanzi ad essa; l'altro dà invece due fasci separati da un settore oscuro in modo da illuminare le due

sponde del canale e lasciare al centro una zona relativamente all'oscuro.

La corrente per l'alimentazione delle lampade per i proiettori di bordo è presa in generale erogandola dalla conduttura elettrica principale della nave: non si ha, quindi, una stazione generatrice apposita.

Caratteristica per proiettori da difesa è il fatto che il proiettore tutto si può occultare alla vista del nemico. Si hanno quindi due tipi di installazioni: una installazione a cannocchiale, un'altra con proiettore su carrello. La prima permette che il proiettore si possa sollevare dalla sua posizione normale, nascosta, mediante un ascensore, che è situato dentro un pozzo, sempre che è possibile (fig. 18ª) o dietro un piccolo rilevato di terra: in questo secondo caso, quando il proiettore non deve agire, vien tolto dalla installazione a cannocchiale e riposto in apposito ricovero (fig. 19ª). Quando poi la conformazione del terreno è tale da poter permettere una installazione in cui non necessita un ascensore, si preferisce che il proiettore sia portato da un carrello a quattro ruote (fig. 20ª) scorrevole sopra un binario, che colleghi il ricovero del proiettore con una o più piazzuole per la messa in stazione. Si comprende come queste piazzuole siano site in punti dominanti e con ampio campo di vista. Quest'ultima istallazione permette con piccola spesa l'impiego di un sol proiettore in più punti, con gran vantaggio quindi del servizio che esso può dare.

I proiettori per la difesa hanno generalmente il comando a distanza. L'energia occorrente al funzionamento è fornita da un'apposita stazione generatrice a vapore, o meglio ancora a gas, a petrolio, od a benzina.

L'installazione per proiettore da servire per la guerra mobile deve permettere gli spostamenti rapidi e facili del proiettore su qualunque terreno. Si ricorre perciò all'uso di una vettura; e poichè non è possibile portare la vettura là dove occorre spesso portare il proiettore, l'installazione è fatta in modo da poter togliere prontamente e lestamente il proiettore dalla vettura. I parchi fotoelettrici più antichi, e qual-

cuno dei moderni, specialmente se pesanti, sono costituiti da due vetture: una porta il proiettore, l'altra la stazione generatrice di energia. Oggi però si sente il bisogno di ridurre il parco ad una sola vettura, che generalmente risulta pesante e di difficile accesso nei punti elevati, cresce perciò il bisogno di dover portare il proiettore lontano dalla vettura. Per soddisfare a quest'esigenza il proiettore dev'essere leggiero e costituito di parti del peso di qualche decina di chilogrammi, parti che facilmente si possano montare e smontare, ma nel complesso solide, date le trepidazioni a cui devono sottostare durante il trasporto sulla vettura, gli urti durante il trasporto a braccia, ecc. Alcune case costruttrici, per diminuire i casi nei quali è indispensabile togliere il proiettore dalla vettura, montano questo su uno speciale affusto a due ruote, rimorchiato dalla vettura a quattro ruote, automobile, che generalmente è la stazione generatrice di corrente, o da un'altra vettura a due ruote, in modo da formare una vettura a quattro ruote, come quelle di artiglieria.

Per la formazione del parco fotoelettrico si preferisce la vettura automobile, perchè essa può, mediante lievi modificazioni, divenire la generatrice di corrente.

I proiettori speciali hanno installazioni molto semplici, e molto leggiere, rispondono a concetti costruttivi semplici e facili.

III. — STAZIONE GENERATRICE.

Per rendere, il più che è possibile, agevole l'osservazione di soggetti illuminati, a grande distanza, da un proiettore, è necessario avere l'intensità luminosa del fascio costante, e quindi l'arco deve bruciare sempre nello stesso modo. In pratica ciò non si avvera mai, data la conformazione dei carboni, i quali non possono essere di materia perfetta: ne risulta che, essendo formati di parti più o meno dure, più o meno resistenti, ecc., si deformano differentemente, ed il cra-

tere varia costantemente di forma e di dimensioni. Questa variazione nella forma e nelle dimensioni, oltre a produrre una lieve variazione di intensità luminosa del fascio, modifica la resistenza dell'arco, quindi varia la quantità di corrente che lo alimenta, ed, in conseguenza, varia inversamente il voltaggio.

La variazione nell'amperaggio e nel voltaggio dell'energia elettrica, che alimenta la lampada ad arco, influisce sensibilmente sull'intensità luminosa del fascio. È indispensabile quindi mantenere questa variazione in limiti molto ristretti: questo è lo scopo del regolatore annesso alla lampada.

Dalla breve descrizione delle lampade per proiettori si è visto come i regolatori abbisognano pel normale loro funzionamento di un voltaggio pressochè costante, occorre quindi che ai morsetti della lampada si abbia sempre la stessa differenza di potenziale, qualunque siano le variazioni dell'arco.

Orbene, se la corrente necessaria per alimentare la lampada è data, come si è precedentemente accennato, da una stazione generatrice, la quale fornisce energia a diverse stazioni utenti, le variazioni, sempre di piccola entità, dovute alla lampada, non sono risentite dalla stazione generatrice, e quindi le macchine forniscono sempre energia allo stesso potenziale. È però necessario in questo caso che le altre stazioni utenti non disturbino il funzionamento del proiettore.

Se invece l'energia occorrente dev'essere fornita da una apposita stazione generatrice, sarebbe utile cosa l'avere, oltre alla dinamo, una batteria d'accumulatori, la quale aiuterebbe la dinamo o si caricherebbe secondo le circostanze. La presenza della batteria ausiliaria di accumulatori implica però l'installazione della stazione generatrice di corrente in locali aerati e relativamente vasti, cosa che assai difficilmente si trova nei forti. Nei casi in cui è impossibile avere la batteria ausiliaria di accumulatori, si usa però una dinamo compound addizionale. Entro certi limiti, come si sa, questa

macchina dà costantemente la stessa differenza di potenziale ai morsetti, qualunque sia la variazione di energia richiesta dalla lampada.

Come si rileva dalla tabella II, l'intensità della corrente che alimenta le lampade dei diversi proiettori varia da un minimo di 30 ampères ad un massimo di 150 ampères. Per il voltaggio però si hanno limiti di variazioni assai meno lontani: esso ha un minimo di volts 43,5 per la lampada di 30 ampères, ed un massimo di 60 volts per la lampada di 150 ampères. Se si tien conto delle perdite di potenziale dovute alle condutture, a resistenze inserite in serie, ecc., si può ritenere che la stazione generatrice debba produrre una energia a potenziale che varia dai 70 ai 100 volts.

La dinamo compound è direttamente collegata al motore, e fa da volano a questo: esso è sempre un motore a grande velocità.

Accenneremo ora sommariamente alle stazioni generatrici fisse, e a quelle dei parchi fotoelettrici.

D. — Stazioni generatrici fisse.

Queste stazioni, avendo un carattere di permanenza, hanno tutto il carattere di una vera e propria officina per la produzione di energia elettrica con annesso un piccolo laboratorio per le riparazioni che spesso abbisognano alla stazione generatrice e al proiettore. Esse sono generalmente situato presso un forte, terrestre o costiero, o nel forte stesso.

L'avere la stazione generatrice nel forte è cosa poco conveniente perchè nei forti difetta sempre lo spazio, non si dispone che di locali casamattati, e le macchine ivi stanno poco bene per mancanza di aerazione e pel difficile smaltimento dei prodotti del loro funzionamento. Oltre a ciò la spesa d'impianto non è indifferente nel caso che si costruissero appositi locali nel forte: questo finirebbe con l'avere grandi dimensioni, perciò maggior vulnerabilità e minor difficoltà di nascondersi alla vista.

Si preferisce quindi porre la stazione generatrice fuori del forte, in una piega del terreno, nascondendola alla vista del nemico: qui non manca lo spazio, si costruisce come una delle ordinarie casette dei dintorni del forte, ed è possibile in queste stazioni l'impiego della batteria ausiliaria di accumulatori. Una conduttura sotterranea lega la stazione generatrice alla stazione utente.

Avendo la stazione generatrice munita di batteria ausiliaria, si ha la possibilità di illuminare internamente il forte, quesito questo molto importante, non sempre risoluto convenientemente.

Il motore che aziona la dinamo in queste stazioni può essere un motore a vapore. Le stazioni più antiche erano a vapore ed attualmente se ne trovano ancora moltissime in servizio. Si ha:

a) una caldaia a vapore generalmente verticale tubolare con condensatore;

b) un motore compound a doppia espansione, verticale, semplice e robusto di una potenza, se la stazione serve per un sol proiettore, dagli 8 ai 30 HP;

c) un regolatore a gran velocità permettendo al motore di fare dai 600 ai 400 giri circa al minuto primo: a misura che il motore è più potente, il numero dei giri è minore.

La condotta di questi motori è di estrema facilità: essi sono di marcia regolare, si regolano facilmente automaticamente, sono economici. Hanno per contro l'inconveniente della non istantaneità della messa in marcia, e la quantità sempre abbondante dei prodotti del loro funzionamento che bisogna smaltire all'esterno dell'officina.

Una caldaia tubolare, per quanto rapida, abbisogna per entrare in pressione da una mezz'ora ad un'ora circa: volendo far agire il proiettore quando cade la notte, occorre porre in pressione la caldaia durante il giorno; ne consegue che durante il giorno si ha il pennacchio di fumo sulla stazione generatrice che indica la sua posizione all'avversario; questo quindi ha possibilità, se non di colpire, di

disturbare almeno la stazione stessa durante la notte: inoltre se il vento porta il vapore ed il fumo emesso dal fumaiolo ad intercettare il fascio luminoso, questo resta perfettamente oscurato e non si ha affatto l'illuminazione del soggetto che bisogna osservare. L'acqua per l'alimentazione dev'essere pura, cosa che non sempre si trova se non ricorrendo ad apposita conduttura, spesso molto lunga: il combustibile, che anche occorre abbondante, ingombra spesso vasti locali ecc.

Per le suesposte ragioni si preferisce spesso al motore a vapore quello a petrolio. Questo è economico forse quanto quello a vapore, ed elimina gl'inconvenienti derivanti dalla non istantaneità della messa in marcia e del fumo. I motori a petrolio che si usano possono essere ad accensione elettrica od a fiamma, generalmente sono a due o a un cilindro, e poichè hanno una corsa utile su quattro devono essere un poco più potenti di quelli a vapore, e muniti di un pesante volano per non avere oscillazioni molto sensibili nella corrente: hanno velocità di marcia conveniente per un accoppiamento diretto. Come vantaggio si ha la soppressione della caldaia, quindi d'assai minor spazio si abbisogna, e nei casi in cui è indispensabile mettere la stazione generatrice nel forte, questo motore può convenire. Come inconveniente è da notare però che i prodotti della combustione sporcano spesso troppo i cilindri ed arrestano il motore.

A questo riguardo si ricorda che elimina quasi del tutto gl'inconvenienti precedenti il motore a benzina a più cilindri, ma la spesa di consumo per cav.-ora è assai maggiore.

Anche i motori a petrolio ed a benzina abbisognano di una certa quantità d'acqua pel raffreddamento: però non occorre che l'acqua sia pura, e si può ridurre ad un minimo la quantità necessaria facendo circolare sempre la stessa acqua mediante una pompa, non occorrendo in questo caso che sopperire alla perdita dovuta all'evaporazione.

Un altro motore che può vantaggiosamente sostituire i tre suaccennati è il motore a gas povero, che ha regolarità

di marcia, buona coppia motrice, ed è economico. Abbisogna di un gasogeno spesso ingombrante, quindi il suo impiego non può aversi in un forte; però in una stazione esterna, tale motore deve poter rendere ottimi servizi.

Quando poi le condizioni locali sono tali da permettere l'impiego di una turbina idraulica, conviene preferire tale motore, sempre quanto è possibile difendere la conduttura dell'acqua da ogni colpo di mano da parte del nemico. La condotta di una turbina ad acqua è della massima facilità, la sua regolazione riesce anche facile mediante un regolatore elettrico. È sempre bene però avere un motore a scoppio di pari forza, come motore di riserva per prevenire ogni possibile evenienza.

Completa la stazione un quadro con gli apparecchi di misura, le valvole, gl'interruttori ecc.

E. — Stazioni generatrici per parchi fotoelettrici.

Parlando delle installazioni dei proiettori abbiamo accennato alla tendenza che attualmente si ha nella formazione dei parchi fotoelettrici, e come questi debbano essere leggeri e facilmente trasportabili: diremo ora che essi sono di due tipi distinti a seconda che sono destinati alla guerra campale od alla guerra d'assedio.

Per quelli destinati alla guerra campale occorre un proiettore molto leggero, essendo proprietà precipua di ogni arma di questa guerra la leggerezza. Osservando le fig. 5ª a 10ª si vede che è possibile l'osservazione di un soggetto della prima categoria illuminato da un proiettore di 60 *cm* di diametro alla distanza dai 2 ai 3 *km*, distanza questa sufficiente nella guerra campale; quindi i parchi fotoelettrici da campagna hanno oggidì quasi tutti un proiettore di questo tipo: ne consegue che l'energia occorrente varia dai 50 ai 60 ampères, con circa 50 volts, pari a circa 2 $^1/_2$ a 3 *kw*: si abbisogna perciò di una piccola dinamo, ed un congegno motore di solo qualche decina di HP di potenza. Il tutto

risulta un complesso abbastanza leggero da permettere l'installazione, in una sola vettura, della stazione generatrice e del proiettore. Per lo passato questo non era possibile, data la specie di motore, sempre a vapore cioè, che azionava la dinamo, e quindi si aveva sempre la necessità di una caldaia che per quanto fosse di piccole dimensioni pure risultava pesante ed ingombrante.

Per i parchi fotoelettrici di assedio si sente meno il bisogno della gran mobilità; per quanto questi parchi debbano essere mobili, pure basta che il loro trasporto sia al passo. I proiettori di questi parchi devono essere di poco inferiori a quelli installati nei forti, necessita quindi per essi un diametro non inferiore ai 90 *cm*. Con questi proiettori, come si vede dalle suddette figure, è possibile osservare soggetti della prima categoria di osservazioni dai 4 ai 5 *km*. I parchi risultano relativamente pesanti ed è assai difficile ridurre ad una sola vettura tutto un parco fotoelettrico d'assedio.

Nei parchi fotoelettrici è pressochè impossibile l'uso di una batteria ausiliaria di accumulatori per le difficoltà dovute al trasporto e più ancora alla sua buona conservazione durante il tempo di guerra; si ha quindi semplicemente una dinamo compound addizionale, che è accoppiata direttamente al motore mediante un giunto elastico. Essa come nelle stazioni fisse fa da volano, risparmiando quindi il trasporto di questo organo indispensabile in alcuni motori. La dinamo alimenta, in generale, una sola lampada, quantunque non manchi il caso in cui si abbiano due proiettori fatti funzionare da una sola stazione generatrice.

I parchi fotoelettrici più antichi erano formati sempre da due vetture, una portava il proiettore ed il necessario per il suo servizio, la seconda era la stazione generatrice.

Questa, se a vapore, conteneva:

una caldaia a vapore ad alta pressione, di difficile condotta, essendo di piccola capacità e di gran produzione di vapore;

un motore pseudorotativo o una turbina a vapore;

un regolatore a gran velocità che permetteva al motore di fare dagli 800 ai 900 giri al minuto primo;

una dinamo compound addizionale;

strumenti di misura.

Tutti questi congegni, disposti convenientemente su una vettura a molle, rendevano questa del peso non inferiore alle 3 *t* circa; si comprende quindi le difficoltà a cui spesso si andava incontro per il traino al trotto. Inconvenienti di queste stazioni oltre quelli precedentemente notati per le stazioni generatrici a vapore fisse, erano: la necessità del trasporto del carbone, trasporto spesso molto rilevante, giacchè nel focolaio si bruciava, in media, dai 70 ai 100 *kg* di carbone per ora, carbone speciale che, non trovandosi sempre, bisognava trasportare, e da molto lontano; e la necessità del trasporto dell'acqua giacchè in media la caldaia evaporava una mezza tonnellata per ora. Si comprende quindi quanto dovesse riuscire penoso un funzionamento, per varie ore consecutive, di una di queste generatrici, quando condizioni di tempo e di luogo rendevano difficile il rifornimento.

Si passò alle stazioni a petrolio; ma, come si è accennato, neanche questi motori risolsero il problema, dato l'inceppamento a cui erano soggetti, e le difficoltà di una accurata pulizia in campagna.

Il motore a benzina, perfezionato come ora è, ha risolto vantaggiosamente il problema della stazione generatrice per parchi fotoelettrici. Per la guerra mobile il concetto di una estrema economia è subordinato ad altri concetti più importanti per la riuscita dell'azione, quindi se l'impiego del motore a benzina in una installazione fissa può sembrare un lusso non giustificabile, nella guerra mobile tale impiego non è un lusso, è semplicemente una necessità imposta dalle contingenze.

I parchi fotoelettrici costruiti oggidì hanno tutti motori a benzina. Il problema della costituzione del parco è stato risolto nei modi più svariati che imaginar si possa. Si hanno parchi di una sola vettura, parchi di due vetture, parchi automobili, parchi trainati da cavalli.

Senza entrare in merito alla questione, già molto discussa, circa la convenienza d'impiego di una vettura automobile o di una a cavalli nella guerra mobile, noteremo come, essendo necessario l'impiego di un motore a benzina per la produzione dell'energia elettrica, è logica conseguenza che il motore stesso sia l'organo propulsore della vettura; certo è da riprovarsi la costituzione di un parco fotoelettrico automobile che trasporti un secondo motore per agire sulla dinamo. Si ha in questo caso una spesa inutile, uno spazio occupato ed un peso morto trasportato, spazio e peso che potrebbero vantaggiosamente essere occupati dal proiettore, riducendo il parco ad una sola vettura.

I vantaggi del parco automobile sono:

a) Riduce il numero dei serventi del parco stesso: non occorre che un macchinista al motore che è lo stesso conduttore della vettura, un elettricista alla generatrice, un elettricista al proiettore, eliminando e fochisti, e oliatori, e serventi portatori d'acqua, e conducenti per le pariglie destinate al traino.

b) Riduce il tempo occorrente per arrivare in stazione, potendo percorrere dai 25 ai 30 *km* all'ora, velocità necessaria dovendo spesso il parco cambiare posizione, ed esplorare il terreno per trovare il posto più conveniente.

c) Riduce la quantità di combustibile da trasportare, perchè basta che abbia quella necessaria per portarsi in stazione, quivi funzionare, e riportarsi al posto di rifornimento. Questo, anche che sia 70 o 80 *km* dietro la linea d'azione, non è un male, dato che nel giorno precedente la notte di funzionamento la vettura, scaricata del proiettore e dei serventi, si porta rapidamente al posto di rifornimento per la provvista.

d) Terminato il funzionamento, la notte stessa il parco può arrivare in un vicino villaggio e quivi trovare un ricovero alle intemperie, ecc.

Qualche anno fa si poteva obbiettare che il motore a benzina a quattro tempi non avesse tale regolarità di marcia da produrre una corrente che desse un fascio di luce suffi-

cientemente fissa, però oggidì l'industria costruisce gruppi elettrogeni molto equilibrati che danno una corrente perfettamente uniforme.

Affermato il principio di avere un parco automobile, ma con un sol motore a benzina, diremo che il problema della costituzione del parco è stato risolto in due modi:

1° Parco formato da una sola vettura automobile, la quale oltre il motore, gli organi di trasmissione della vettura, la dinamo, il proiettore, 100 o 200 *m* di cavo a doppio conduttore, trasporta i serventi e spesso l'osservatore. Ne risulta una vettura di un peso non eccedente le 2 *t*, e quindi mobile sufficientemente. Da questa vettura il proiettore può essere tolto con gran facilità, se occorre, e trasportato là dove abbisogna sia in stazione.

2° Parco formato da una vettura automobile e da una vettura trainata: la prima porta motore, organi di trasmissione, dinamo, serventi, osservatori; la seconda è una vettura a due ruote, a mo' d'affusto d'artiglieria, che si collega alla prima vettura: porta il proiettore ed i cavi conduttori. La prima vettura non supera le 2 *t*, la seconda non arriva ad 1 *t*; si ha quindi anche qui un complesso sufficientemente mobile.

Come si vede le due soluzioni hanno molti punti di contatto, sempre la stazione generatrice di energia elettrica è la vettura automotrice. Questa vettura è una vettura semplicemente a benzina, od è una vettura benzo-elettrica.

Nel 1° caso si ha un ordinario automobile a benzina, nel quale, oltre gli ordinari organi di ogni vettura automobile a benzina, si ha un giunto a frizione, che staccando il motore a scoppio dalla macchina della vettura, lo collega alla dinamo; la quale, in questo caso, non può avere l'asse coincidente con l'asse del motore. Una leva comanda questo giunto a frizione.

Nel 2° caso si ha la dinamo direttamente collegata al motore, e la vettura è una vettura elettrica. Un commutatore permette d'inviare la corrente ai motori elettrici propulsori o inviarla al proiettore. Si è detto che la dinamo per ali-

mentare l'arco deve essere una dinamo compound addizionale; ora questa dinamo mal si presta per fornire corrente da usufruire per trazione, conviene invece che la dinamo sia differenziale; è necessario quindi avere anche un commutatore per l'eccitazione in derivazione della dinamo. La vettura benzo-elettrica ha il vantaggio sulla vettura a benzina di avere una maggior elasticità nell'azione dei suoi organi, di avere una potente coppia di avviamento, e spuntare facilmente le salite senza aver bisogno di una spinta acquistata prima dell'ascesa, anzi si avvia facilmente anche in salita, proprietà pregevole questa in una vettura militare; poichè dovendo spesso far parte di una colonna carreggio, non occorre gran distanza fra vettura e vettura e quindi si diminuisce la lunghezza della colonna: la vettura a benzina invece abbisogna di una certa velocità per spuntare le salite, necessita quindi che al principio della salita si fermi, acquisti spazio a sè d'innanzi e poi con una volata raggiunga la sommità della salita, disturbando quindi tutta la formazione della colonna. Il motore a scoppio nelle benzo-elettriche può essere un poco meno potente di quello necessario in una vettura a benzina per le proprietà anzidette. Si ha pure una piccola batteria di accumulatori della capacità di qualche decina di ampères-ora che serve per l'avviamento del motore, per l'illuminazione, e per regolare la marcia della dinamo.

Sulla vettura automobile si ha un piccolo quadro che porta gli strumenti di misura, le valvole, gl'interruttori, i commutatori, ecc.

RODOLFO VERDUZIO
tenente del genio.

TABELLA I. — **Intensità specifiche.**

Ampères consumati dalla lampada	Intensità media in candele dei raggi riflessi dallo specchio	Area del carbone positivo $= \frac{\pi d^2}{4}$, in cm^2	Intensità specifica J, in candele per cm^2
20	2500	0,6793	3695
25	3600	0,6940	5190
30	4500	0,7088	6350
40	6660	0,7854	8490
50	8820	0,9331	9450
60	11 150	1,1499	9725
75	15 300	1,6060	9525
90	20 500	2,1904	9350
100	23 130	2,4053	9625
125	29 880	3,1461	9525
150	41 040	4,1548	9800

TABELLA II. — **Dati e dimensioni di element**

Diametro D dello specchio in *cm.*	Distanza focale in *cm.* $F \pm 1$.	Rapporto $\frac{R}{F} = a$	Ampères	Volts	Watts	Candele ottenute per 1 watt	Intensità in dei raggi lun che colpiscono lo massima
30	15	1,00	20	43,5	870	4,00	3480
40	20	1,00	20	43,5	870	4,00	3480
—	—	—	25	44	1100	4,60	5000
—	—	—	30	44	1320	4,80	6300
45	21	1,07	20	43,5	870	4,00	3480
—	—	—	30	44	1320	4 80	6300
—	—	—	40	45	1800	5,14	9250
60	28	1,07	40	45	1800	5,14	9250
(1)	—	—	50	46	2300	5,35	12 300
—	—	—	60	47	2820	5,55	15 500
75	32	1,07	60	47	2820	5,55	15 500
—	—	—	75	49	3675	5,80	21 200
—	—	—	90	51,5	4680	6,00	28 100
90	40	1,125	60	47	2820	5,55	15 500
—	—	—	75	49	3675	5,80	21 200
—	—	—	90	51,5	4680	6,00	28 100
90	40	1,125	100	53	5300	6,05	32 000
—	—	—	125	55,5	6660	6,23	41 500
—	—	—	150	59	8900	6,45	57 000
110	50	1,10	150	60	9000	6,50	58 000
(2) 120	52	1,15	150	60	9000	6,50	58 000
150	60	1,25	150	60	9000	6,50	58 000

(1) Da questo proiettore in poi è applicabile tutto quanto è detto circa la distanza
(2) A specchio con apertura di 60°.

i parabolici più comunemente in uso.

me- ...n- ...rag- ...ssi ...ec-	Diametro d del carbone positivo in *cm.*	Distanza Δ_0 alla quale i raggi estremi proiettati dal centro incontrano gli estremi proiettati dall'orlo, in *cm.*	Dispersione del fascio in gradi; 2φ	Potenza di moltiplicazione dello specchio; $F^2 : r^2$	Intensità in candele del fascio proiettato alle grandi distanze, non tenendo conto dell' assorbimento del mezzo interposto	Diametro della zona illuminata a 1000 metri in *m.*
00	0,93	960	3° 38′	1040	2 600 000	62
00	0,93	1655	2° 42′	1850	4 650 000	47
00	0,94	1635	2° 44′	1820	6 550 000	47
00	0,95	1610	2° 46′	1770	7 960 000	48
00	0,93	1790	2° 20′	2040	5 100 000	44
00	0,95	1740	2° 24′	1950	8 780 000	45
0	1,00	1660	2° 26′	1770	11 800 000	48
0	1,00	2960	2° 4′	3115	20 700 000	36
0	1,09	2710	2° 12′	2640	23 300 000	39
0	1,21	2440	2° 30′	2140	23 900 000	43
0	1,21	3100	2° 10′	2810	31 400 000	38
0	1,43	2700	2° 36′	2010	30 900 000	45
0	1,67	2300	2° 56′	1460	30 000 000	50
0	1,21	4440	1° 44′	4390	48 900 000	30
0	1,43	4170	2° 4′	3140	48 400 000	36
0	1,67	3070	2° 24′	2290	48 000 000	42
0	1,75	3420	2° 18′	2050	47 400 000	44
0	2,00	3000	2° 52′	1600	47 400 000	50
8	2,30	2600	3° 14′	1210	50 200 000	58
0	2,30	4190	2° 38′	1890	79 000 000	56
0	2,30	4350	2° 34′	2050	85 500 000	54
0	2,30	5300	2° 18′	2720	113 500 000	38

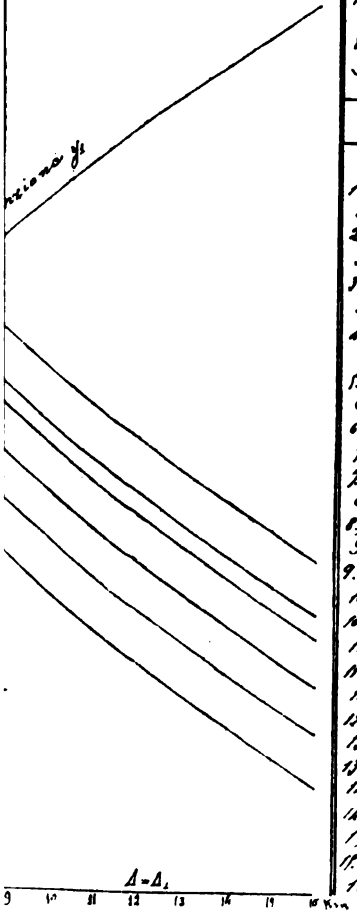
$r = a = 10\%$

$\log 0.30 f$

1ª Categ.

2ª

Point da	Valori di log c 1ª C. di Oss.	2ª C. di Oss.
60	0.748	1.775
75	0.845	1.851
90	0.924	1.925
110	1.009	2.019
120	1.069	2.075
150	1.146	2.150



distanze	valori di log	1ª Categoria di osservazioni Valori di 10ª per proiezioni in cm 60	75	90	110	120	150
1	23	785	828	901	986	1036	1153
1.5	910	538	634	714	799	833	936
2	347	401	491	577	663	702	799
2.5	615	293	390	469	554	594	691
3	726	202	299	378	463	503	600
3.5	824	126	221	300	385	425	522
4	934	54	171	230	315	355	452
4.5	955	—	89	158	239	279	376
5	975	—	38	111	196	236	333
5.5	966	—	—	58	143	183	280
6	915	—	—	9	91	134	231
6.5	961	—	—	—	48	88	185
7	1005	—	—	—	4	45	141
7.5	1046	—	—	—	—	3	100
8	1086	—	—	—	—	—	60
8.5	1124	—	—	—	—	—	38
9	1157	—	—	—	—	—	—

2ª Categoria di osservazioni

1	29	1759	1848	1928	1998	2024	2138
1.5	910	1726	1821	1909	1989	1947	2035
2	347	1609	1706	1788	1872	1910	1998
2.5	475	1506	1596	1680	1763	1802	1890
3	546	1420	1505	1589	1673	1711	1809
3.5	624	1338	1427	1511	1595	1633	1731
4	634	1268	1347	1431	1515	1553	1651
4.5	958	1200	1295	1379	1463	1501	1599
5	813	1143	1238	1322	1406	1444	1542
5.5	866	890	985	1069	1153	1191	1289
6	915	841	936	1020	1104	1142	1240
6.5	961	795	891	975	1059	1097	1195
7	1005	751	846	930	1014	1052	1150
7.5	1046	710	805	889	973	1011	1109
8	1086	670	765	849	933	971	1069
8.5	1124	632	727	811	895	933	1035
9	1157	599	694	778	862	900	998
9.5	1191	561	656	740	824	862	960
10	1218	529	629	707	791	829	927
10.5	1261	495	590	674	759	795	894
11	1293	463	558	642	726	764	862
11.5	1324	432	527	611	695	733	831
12	1354	402	497	581	665	703	801
12.5	1383	373	468	552	636	673	772
13	1411	345	440	524	608	646	744
13.5	1439	317	412	496	580	618	716
14	1466	290	385	469	553	591	689
14.5	1492	263	359	442	526	564	663
15	1519	237	332	416	500	538	636
15.5	1544	212	307	391	475	513	611
16	1570	186	281	365	449	487	585

UNIV. OF MICH.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

IL TRINITROTOLUOLO.

Gli *Artilleristische Monatshefte* contengono, nel fascicolo n. 20 del mese di agosto u. s., un notevole articolo del tenente d' artiglieria I. Engel, sul trinitrotoluolo (1), sostanza esplosiva già da tempo in esperimento presso molti Stati, e che, a suo parere, potrebbe sostituire vantaggiosamente l'acido picrico, ora in uso presso l'esercito germanico, quale esplosivo di guerra. L'A., nel giustificare la sua proposta, dimostra di possedere una speciale competenza in materia, onde crediamo possa tornar gradito ai lettori della *Rivista* un riassunto delle idee che egli svolge, per quella parte che presenta maggiore interesse.

L'acido picrico — trinitrofenolo $C_6H_2(NO_2)^3OH$ — da molto tempo è adottato, in quasi tutti gli eserciti, per le cariche interne delle granate, ed è preferito ad altri esplosivi per la sua grande insensibilità all'urto ed alla compressione, per l'elevato peso specifico e per la rilevante potenza esplosiva. Queste qualità lo rendono pure assai adatto per le capsule fulminanti e per le miccie detonanti.

Due proprietà però dell'acido picrico, pur non influendo sulla bontà della sostanza esplosiva e sulla sua efficacia, sono tali da renderne l'impiego non del tutto soddisfacente. Questa sostanza, com'è noto, cristallizza in aghi sottili di color giallo e di sapore amaro, e tanto la sua polvere, quanto i vapori che essa produce, esercitano un'influenza assai dannosa sugli organi della respirazione e della digestione, al punto da richiedere serie cautele per parte degli operai che devono maneggiarla. La seconda proprietà dannosa sta nel fatto che l'acido picrico, specialmente allo stato cristallino, ha una grande tendenza ad associarsi ai metalli ed agli ossidi dei metalli, a cui è posto a contatto, producendo composti di grande sensibilità esplosiva.

Questa proprietà può essere menomata, è vero, per mezzo della pressione e della fusione; ad ogni modo, però, il pericolo sussiste sempre, specialmente nelle granate che devono essere conservate cariche per molto tempo; pericolo che non può essere totalmente rimosso, se non col rinchiudere le cariche in appositi involucri di cartone e simili.

(1) Questo esplosivo è anche conosciuto sotto il nome di *Trothyl*.

Anche nelle capsule fulminanti non è esclusa la possibilità che il contatto duraturo dell'acido picrico col rame del tubetto dia luogo alla formazione di un sale di rame, il quale può essere causa di mancata accensione, oppure di esplosione fortuita, pericolo che deve essere in ogni modo evitato nelle capsule di cui si tratta. Questi picrati sono, come si accennò, assai sensibili, e poco si discostano per tal riguardo dal fulminato di mercurio.

In questi ultimi anni si è molto studiato in Germania per trovare una sostanza esplosiva, che non presenti i citati inconvenienti e che possa essere sostituita all'acido picrico per gli usi di guerra. L'A. dell'articolo che riassumiamo ritiene adatto a tale scopo il trinitrotoluolo, tanto più quando si giungerà per mezzo di speciale preparazione ad aumentarne il peso specifico e con esso la sua potenza esplosiva, in modo da uguagliare se non altro il trinitrofenolo.

***

La base del nuovo esplosivo proposto, e cioè il toluolo ($C_7 H_8$), si ottiene nella fabbricazione del catrame, come il benzolo ($C_6 H_6$) ed il fenolo ($C_6 H_5 O H$). Colla nitrificazione mediante acido nitrico e acido solforico e graduale procedimento a determinata temperatura, si ottengono successivamente il mononitrotoluolo, il dinitrotoluolo ed infine il trinitrotoluolo.

Dalla bontà delle materie prime dipende quella della sostanza che si ricava. Secondo la purezza del binitrotoluolo, si ottengono due specie di trinitrotoluolo, rispettivamente con punto di fusione da 72° a 74° C e da 77° a 79° C. Queste però non possono essere ancora impiegate per gli usi dell'artiglieria. Occorre all'uopo un'altra operazione e cioè una nuova cristallizzazione del predetto trinitrotoluolo, mediante l'alcool, con che si ottiene il trinitrotoluolo puro con un grado di fusione da 81° a 82° C, il quale non si può avere direttamente per mezzo della nitrificazione.

Il trinitrotoluolo puro è formato da cristalli gialli molto sottili; il suo peso specifico è di 1,5. Tanto la polvere quanto i vapori che esso può produrre non sono nocivi alla salute. Nè il calore, nè l'umidità hanno alcuna influenza dannosa sulla sua potenza esplosiva; la stabilità è il suo carattere essenziale. Non avendo alcuna tendenza ad associarsi ai metalli, il trinitrotoluolo puro può essere introdotto liberamente nell'interno delle granate, senza che occorra involucro di sorta.

Una capsula fulminante ordinaria è sufficiente per farlo detonare. Quando è compresso o fuso, la sua capacità di detonare è alquanto minore; in tal caso conviene interporre una cartuccia-innesco della stessa sostanza, allo stato cristallino, fra la carica e la capsula fulminante. Esposto ad una fiamma di Bunsen, il trinitrotoluolo anzitutto si fonde, ed in seguito si accende. Riscaldato gradatamente e con calore moderato si volatilizza, senza produrre alcuna esplosione; portato invece repentinamente ad alta

temperatura, si accende, ma brucia tranquillamente con fiamma fortemente fuligginosa. Il trinitrotoluolo collocato sopra una lamiera incandescente si accende rapidamente, ma senza alcun pericolo di esplosione, contrariamente a quanto avviene per il trinitrofenolo. Nell'apparecchio per la prova di detonazione, può essere riscaldato fino oltre i 225° *C* senza detonare. La insensibilità all'urto è parimente notevole.

Tanto la velocità di detonazione, quanto la forza viva nell'urto del trinitrotoluolo puro, sono di poco minori di quelle dell'acido picrico; onde risulta che la potenza del primo è alquanto inferiore a quella del secondo.

Dopo queste nozioni sulla natura e sulle qualità essenziali del trinitrotoluolo, l'A. dell'articolo tratta dell'impiego di questa nuova sostanza. Premette che il trinitrotoluolo, al pari dell'acido picrico e della gelatina esplosiva, non è conveniente quale esplosivo per uso industriale, anzi tutto perchè colla grande forza d'urto che esso possiede sminuzzerebbe la roccia, anzi che spezzarla, e poi perchè non presenta le proprietà che si richiedono in un esplosivo da impiegarsi nelle miniere, per evitare, per quanto è possibile, il pericolo di accensione del *grisou* e della polvere di carbone, di cui può essere impregnata l'atmosfera.

Seguono particolareggiate considerazioni sugli studî fatti recentemente in Germania per la ricerca di un esplosivo di sicurezza per le miniere. Non lo seguiremo in questo campo, perchè di mediocre interesse per quanto può riguardare gli esplosivi di guerra; basterà citare la sua affermazione che, se il trinitrotoluolo puro non è di conveniente impiego nelle miniere in genere, esso può concorrere, come dimostrano importanti esperienze eseguite, a formare esplosivi di sicurezza associandolo a diversi nitrati, ed in particolar modo al nitrato d'ammonio, a preferenza di altri idrocarburi, avendo il trinitrotoluolo, rispetto a questi, il vantaggio che, essendo per se stesso esplosivo, concorre attivamente all'effetto dell'esplosione.

Riguardo all'impiego degli esplosivi nella guerra di mina, l'A. osserva che se non occorrono per questi le garanzie di sicurezza indispensabili nelle miniere per evitare l'accensione del *grisou*, è pur sempre necessario che la loro forza d'urto rispetto al loro effetto di pressione sia piccola. L'azione di una sostanza esplosiva qualsiasi, egli soggiunge, si manifesta colla forza d'urto dipendente dalla rapidità di detonazione, che dà ai gas la forza viva, e coll'effetto di pressione; questo è determinato dalla temperatura, la quale dilata i gas ed i vapori prodotti dall'esplosione. La forza d'urto agisce tosto che comincia la dissociazione della massa dell'esplosivo, mentre che la pressione massima si può sviluppare soltanto dopo terminata la dissociazione. Una forza d'urto eccessiva può rovinare le pareti delle camere di mina prima che l'effetto di pressione possa manifestarsi, e creare perciò un grande vano alle cui pareti i gas rapidamente si condensano, così che questi riescono di minor effetto.

In base a queste considerazioni, l'A. osserva che, non ostante tutti i moderni esplosivi, la polvere nera conserva sempre una speciale importanza per la guerra di mina, in quanto che per la mancanza di forza d'urto, l'effetto di pressione con essa si manifesta in tutta la sua pienezza. Tuttavia, anche per l'uso di cui si tratta, il trinitrotoluolo come l'acido picrico si presenta quale esplosivo molto adatto; poichè, oltre ad una rilevante forza d'urto, esso possiede un potente effetto di pressione, il quale permette di ottenere un determinato effetto con una quantità di esplosivo notevolmente minore che impiegando la polvere nera. Ed è perciò che esso può venire usato vantaggiosamente, sia dai pionieri, sia dalle altre truppe, per la rottura di rotaie di ferrovia, per la distruzione dei ponti e per la rimozione degli ostacoli nella guerra di fortezza.

Per tale scopo, col trinitrotoluolo, al pari che coll'acido picrico, si possono formare le cartucce parallelepipede e le cartucce cilindriche, in uso nell'esercito tedesco.

***

L'A. tratta poi dell'impiego del trinitrotoluolo nelle capsule fulminanti, e nelle miccie detonanti. Per tali usi si può adoperare soltanto il trinitrotoluolo puro, al punto di fusione da 81° a 82° *C*. Nella fabbricazione delle capsule e delle miccie esso è già impiegato su vasta scala; circa il 50 % delle capsule allestite in Germania sono caricate con questo esplosivo.

Per la carica delle capsule veniva finora impiegato quasi esclusivamente, e nell'esercito si impiega tuttora, il fulminato di mercurio, il quale si presta assai bene per quest'uso, sia per la bassa temperatura di detonazione (160° a 165° *C*) (1), che rende possibile la sua accensione per mezzo della miccia, sia per il suo notevole peso specifico (4,4), che permette di racchiudere una forte carica in piccolo volume. In relazione alla sensibilità degli esplosivi da far esplodere, si trovano nell'industria privata dieci specie di capsule fulminanti, la cui carica varia da 0,3 *g* a 3 *g*. Coll'adozione del trinitrotoluolo si ha il vantaggio che i $^3/_4$ del fulminato di mercurio della carica possono sostituirsi colla metà in peso di trinitrotoluolo, il quale viene compresso al fondo della capsula e coperto da uno strato sottile di fulminato di mercurio ($^1/_4$ della carica).

La riduzione a così piccola quantità, di questa sostanza tanto sensibile, rende la lavorazione assai meno pericolosa, e reca in pari tempo un sensibile risparmio di materiale assai costoso. Lo sviluppo di forza è pressochè uguale a quello della capsula normale con fulminato di mercurio. Le esperienze di conservazione, eseguite nelle più svariate condizioni, hanno dato sempre ottimi risultati.

---

(1) Secondo altri autori (Salvati, Daniel, Molina), la temperatura di detonazione del fulminato di mercurio sarebbe di 186° a 187°.

Da tempo i tecnici militari si occupano di trovare una miccia istantanea di sicuro funzionamento, per ottenere, nel servizio degli esplosivi da campagna, il brillamento simultaneo di parecchie cariche.

In Germania a questo scopo è impiegata l'accensione elettrica, oppure la miccia a rapida combustione di polvere nera.

Col primo di questi mezzi si può ottenere perfettamente il brillamento simultaneo, ma però esso lascia alquanto a desiderare per riguardo alla semplicità, poichè lo stendimento dei fili conduttori, colle relative congiunzioni, la prova degli apparati di brillamento ecc. richiedono speciali cognizioni che non si possono pretendere, in tempo di guerra, da uomini di truppa richiamati alle armi; d'altra parte non è possibile dotare ogni piccolo drappello di minatori degli occorrenti apparati.

La miccia a rapida combustione di polvere nera, a rigore, non può essere ritenuta come una miccia istantanea, poichè con essa la simultaneità del brillamento non si può raggiungere in modo assoluto. Le congiunzioni dei singoli tratti di miccia richiedono una certa abilità e costituiscono pur sempre dei punti accessibili all'umidità.

In Austria è in servizio una miccia detonante di fulminato di mercurio del generale d'artiglieria P. Hess, la quale è resa meno sensibile all'urto ed alla percussione per mezzo della paraffina. Essa si fa esplodere con una capsula fulminante di 2 *g* e, con una velocità di 5500 a 6000 *m* al secondo, la combustione giunge direttamente alla carica senza alcun intermediario di capsula o di innesco.

La Francia ha adottato fin dal 1906 una miccia detonante di melinite, con una velocità di combustione di 7000 *m* al secondo.

La melinite fusa è versata in un tubo di stagno del diametro esterno di 17 *mm*; dopo il raffreddamento della massa, questo tubo viene allungato a poco a poco, finchè il suo diametro si riduca a 5,2 *mm*.

Da qualche tempo s'impiegano con buon successo anche miccie detonanti di trinitrotoluolo, che presentano gli stessi vantaggi di quelle di melinite, e consentono anche l'uso di tubi di piombo.

***

Dove l'autore dell'articolo si diffonde maggiormente si è sull'impiego del trinitrotoluolo per le cariche di scoppio delle granate e delle torpedini. A tal proposito egli svolge considerazioni che meritano di essere riprodotte in sunto.

Le proprietà speciali del trinitrotoluolo indussero i tecnici a cercare di utilizzarlo anche come esplosivo per l'artiglieria. Occorreva tuttavia rimuovere prima un serio inconveniente. Questa sostanza allo stato cristallino non ha che un peso specifico di 1,5, il quale anche colla fusione può tutt'al più arrivare a 1,54, mentre che quello dell'acido picrico fuso

è di 1,62. Si trattava pertanto di aumentarne la densità, la quale mediante la compressione può essere portata fino a 1,70 (in media 1,65). La compressione però di grosse cariche presenta difficoltà tecniche non indifferenti. Non si può evitare sopra tutto che lo strato più vicino all'organo compressore acquisti una densità superiore a quella degli altri strati. La differenza di densità fra i vari strati è tanto maggiore, quanto più grande è la massa da comprimere; d'altra parte la compressione deve avere un limite per non provocare l'esplosione.

Per ottenere una densità per quanto possibile uniforme, evitando ogni pericolo d'esplosione, l'ingegnere Bichel, direttore della fabbrica *Carbonit* di Amburgo, ha immaginato un procedimento col quale vengono compresse e poi riunite insieme tante piccole cariche. Come mezzo di unione di queste fra loro, egli ha trovato adatto lo stesso trinitrotoluolo fuso, che, essendo esplosivo naturalmente, propaga benissimo la detonazione. Il trinitrotoluolo fuso, spalmato sulle superficie di contatto delle cariche compresse da riunirsi, le collega così fortemente che non è possibile disgiungerle anche col massimo sforzo.

Con un siffatto procedimento il trinitrotoluolo acquista una densità tale che lo mette a pari dell'acido picrico, per quanto riguarda lo sviluppo di forza esplosiva, poichè per la maggiore densità acquistata può essere impiegato in quantità maggiore a parità di spazio.

Il Bichel è riuscito inoltre ad accrescere anche la densità del trinitrotoluolo fuso, sottoponendo la massa in fusione ancora calda ad una pressione d'aria, che può elevarsi a parecchie atmosfere, in un recipiente chiuso. Si ottiene in tal guisa col raffreddamento una maggiore o minore densità, secondo la pressione impiegata. Colla pressione naturale, si ha la densità di 1,54 a 1,58; con 2 atmosfere essa raggiunge 1,60, e con 3 o 4 atmosfere può superare 1,62 e pareggiare così quella dell'acido picrico.

Un ulteriore limitato condensamento del trinitrotoluolo fuso può essere ancora raggiunto mediante il raffreddamento della massa, mentre trovasi sotto pressione d'aria. A tal uopo le forme, nelle quali trovasi la sostanza sotto pressione, possono essere semplicemente immerse nell'acqua fredda; nella produzione in grande, converrà invece impiegare speciali apparecchi frigorifici.

Il Bichel ha pure trovato modo di aumentare l'insensibilità all'urto del trinitrotoluolo, aggiungendovi una piccola quantità di naftalina. Si sa che l'aggiunta di una materia inerte ad una sostanza esplosiva va a detrimento della potenza esplosiva. Ma con 95 parti di trinitrotoluolo e 5 parti di naftalina si ha un miscuglio, la cui potenza esplosiva è diminuita di ben poco, mentre l'insensibilità all'urto è di molto accresciuta.

Non avendo il trinitrotoluolo alcuna affinità coi metalli, le cariche preparate nel modo anzidescritto possono essere introdotte nei proietti senza alcun involucro; tuttavia per preservarle dagli urti, nel loro maneggio, conviene che esse vengano riparate. Però, invece del bossolo di cartone

che occupa troppo spazio, è preferibile all'uopo un sacchetto di tessuto a maglia, spalmato esternamente di vernice. Con ciò l'involucro acquista maggiore resistenza e stabilità, e la carica è garantita contro le influenze atmosferiche.

L'ingegnere I. Rudeloff, direttore di un' altra fabbrica di esplosivi ad Allendorff-Schönebeck a. E., è riuscito ad aumentare ancora notevolmente, cioè fino a 1,9 e 2, il peso specifico del trinitrotoluolo, mescolandovi del nitrato di piombo. Invece di questa sostanza, possono essere impiegati anche clorati ed iperclorati, i quali diminuiscono bensì la insensibilità, ma per contro aumentano notevolmente la potenza esplosiva. I detti sali servono essenzialmente per aumentare la proporzione dell'ossigeno, poichè al trinitrotoluolo, come all'acido picrico, fa difetto l'ossigeno nella combustione, così che nella decomposizione per effetto dell' esplosione si hanno molti residui di carbone incombusto; è appunto coll' addizione di sali ricchi d'ossigeno che il carbone viene convertito in ossido di carbonio ed in acido carbonico.

Mescolando semplicemente il sale ricco di ossigeno col trinitrotoluolo fuso non si otterrebbe una massa di composizione uniforme, poichè quel sale — massime se è specificamente più pesante — tenderebbe a depositarsi sul fondo, con scapito della omogeneità della sostanza esplosiva. Si rimedia all'inconveniente coll'aggiunta di una gelatina composta di trinitrotoluolo liquido e cotone fulminante, la quale fa sì che la miscela delle singole parti diventi intima, in modo che anche col riscaldamento non possa avvenire alcuna separazione.

La miscela detonante di trinitrotoluolo, brevettata sotto il nome di *triplastite*, è ancora più insensibile del trinitrotoluolo puro, e si presta parimenti ad esser fusa in determinate forme oppure, quando è ridotta in minuzzoli, ad essere compressa entro i proietti.

Il peso specifico della triplastite, rispetto all'acido picrico, consente in pari spazio una carica superiore del 25 % in peso, e ne consegue pertanto un notevole aumento di forza esplosiva.

***

Dal fin qui detto, l'A. dell'articolo degli *Artilleristische Monatshefte* deduce che oramai non si oppongono più difficoltà all'adozione del trinitrotoluolo, quale esplosivo di guerra. Egli infine conclude con una considerazione umanitaria, rilevando che coll'abbandono dell'acido picrico e coll'adozione in sua vece di una sostanza che non abbia azione velenosa quando esplode, si giunge ad evitare che i feriti, specialmente sulle navi da guerra, siano soggetti, come avvenne nella guerra boera ed in quella russo-giapponese, a gravi sofferenze per effetto dei gas velenosi prodotti dall'esplosione.

G.

INFLUENZA DEI DIRIGIBILI SULL'ARTE MILITARE.

I.

Da un articolo, che la *Internationale Revue* (supplemento 112) riporta dalle *Hamburger Nachrichten*, riassumiamo le seguenti considerazioni circa l'utilità che in tempo di guerra i palloni dirigibili possono rendere ad un comandante in capo.

« La guerra, dice il Clausewitz, è il dominio dell'incerto. I tre quarti delle cose sulle quali si basa l'azione in guerra, si trovano sempre in una nebbia di incertezze più o meno grande ».

Ed invero l'esperienza della guerra insegna che gli avvenimenti sono quasi sempre diversi da quelli che a tutta prima si potevano prevedere. In ogni caso, però, colui che prende le sue disposizioni in modo da poter far fronte alle eventualità importanti, e che sorprende il nemico con la sua energia, ha tutte le probabilità in suo favore. Quegli, invece, il quale aspetta, od esita, non comincia di massima a vedere chiaramente che allorquando tuonano i cannoni nemici, cioè quando l'avversario ha già fatto pendere la bilancia in suo favore.

Ora si può domandare se l'arte della guerra non sarà modificata, e se le sue basi non verranno a cambiare in avvenire, cioè quando la nebbia delle incertezze, di cui parla il Clausewitz, verrà dissipata dai dirigibili.

Allo stato odierno dell'industria, i palloni automotori dei sistemi rigido e semi-rigido possono già eseguire corse di parecchie ore: ciò che, in condizioni favorevoli, permette di esplorare regioni abbastanza estese.

Benchè i dirigibili abbiano ancora bisogno di molti miglioramenti, è certo che fra qualche anno le più grandi potenze saranno provviste di apparecchi, i quali, fin dall'inizio delle ostilità e anche prima, passeranno la frontiera, per sorvegliare l'ammassamento delle armate nemiche e trasmettere notizie mediante le segnalazioni ottiche o la telegrafia senza filo. Non è certamente il caso di aspettarsi che essi svelino tutti i particolari delle misure prese e dei movimenti effettuati dal nemico. Ma le lunghe colonne di truppa e di carreggio che seguono le grandi vie, i treni che percorrono rapidamente le strade ferrate, il formicolìo nei punti di sbarco e di concentrazione delle grandi masse armate non potranno certo sfuggire all'osservatore che occupa la navicella. E per ora le armi da fuoco non sarebbero una garanzia efficace contro questo genere di esplorazione. Il pallone è difficile da colpire, poichè marcia rapidamente e

cambia di altitudine in pochi minuti. Nè le pallottole del fucile, nè le pallette dello shrapnel possono recargli gravi ferite: dal piccolo foro fatto nell'involucro con tali proiettili, sfugge troppo poco gas perchè la forza ascensionale del pallone si trovi seriamente diminuita. La probabilità che i proietti di artiglieria possano colpire in pieno il pallone, è tanto piccola che non è il caso di tenerne conto.

Dovrebbero concorrere un cumulo di circostanze particolarmente disgraziate, perchè un comandante di armata che disponesse di una squadra di dirigibili non pervenisse a conoscere, dapprima, le grandi linee dello spiegamento strategico al principio della campagna, e poscia le operazioni dell'avversario durante la guerra. Egli sarà informato più rapidamente e più sicuramente che pel passato di tutte le cose essenziali, e la migliore cavalleria non potrebbe rendere gli stessi servizi, e neppure lo potrebbero gli agenti segreti ed i giornali. Ne viene quindi che, di tutta l'incertezza colla quale i generali comandanti avevano da fare, secondo il Clausewitz, nello svolgimento dell'azione guerresca, non rimarrà più, in avvenire, che un piccolo resto, ben poco importante; e ciò eserciterà sull'arte dello stratega una grande influenza.

Non è però da credersi che il nuovo organo di esplorazione renda il còmpito del comandante più facile, e che non si debbano richiedere alla sua intelligenza che deboli sforzi. Il suo ingegno sarà invece messo a più dura prova che pel passato, poichè bisognerà ammettere che anche il nemico avrà su noi le stesse informazioni che abbiamo su esso.

Ora, se il comandante non può più sperare di sorprendere il suo avversario, egli deve tener conto, con altrettanta maggior cura e con maggior larghezza di vedute, di tutte le eventualità che possono presentarsi, tanto per se stesso che per l'avversario. Il piano d'operazione dev'essere più vasto, la sua esecuzione più subitanea, i colpi recati più formidabili. Ogni errore diventa più grave, poichè il nemico non lo ignora più come per il passato. Qualunque omissione da parte dell'alto comando, qualunque errore da parte di un comandante in sottordine sarà conosciuto abbastanza in tempo dall'avversario, perchè egli ne possa trarre profitto. La guerra non sarà più un giuoco a carte coperte, ma rassomiglierà sempre più al giuoco degli scacchi.

Il piano d'operazione avrà sull'esito della campagna un'influenza ancora più grande che per il passato. Un errore commesso nelle grandi linee del piano d' operazione non sarebbe facilmente riparato. Ma se questo piano è l' opera di un uomo di genio, se esso è studiato in modo tale che nessuna parata, nessuna contro-operazione possa sconvolgerlo, il successo potrebbe essere più rapido e più considerevole di quanto non lo avrebbero permesso finora le nebbie dell'incertezza.

Relativamente alle risoluzioni da prendersi dal comandante in capo, circa i suoi vasti progetti, non si deve perdere di vista che tra il giuoco degli scacchi e la guerra vi è una differenza ben netta, a malgrado di

tutti i punti di rassomiglianza: il numero ed il valore delle figure differiscono. Quegli che dispone di truppe più forti, di comandanti in sottordine più intelligenti e più intraprendenti, e di un'organizzazione più razionale; quegli che dipende in minor grado dalle strade ferrate e dal carreggio, e che per conseguenza è più mobile, quegli solo può arrischiare i colpi più arditi. Sebbene i dirigibili nemici siano in grado di scoprire le disposizioni da esso prese, l'avversario sarà tuttavia in poter suo, e non potrà sottrarvisi, se le disposizioni stesse si fondano sopra un giudizio retto, e se vengono eseguite senza esitazione. Infatti, anche le contro parate dell'avversario sono vedute, e i dirigibili permettono di agire in conseguenza e di evitare gli errori e le sorprese; essi costituiscono perciò a lato del telegrafo, del telefono e dell'automobile, un mezzo prezioso per tutelare la sicurezza delle proprie truppe.

Il comandante mediocre, esitante, temporeggiatore, anche quando riceva le informazioni per mezzo dei dirigibili, seguirà sempre a tastone e ad una certa distanza il comandante forte ed energico, al quale il dirigibile mostrerà, meglio di ciò che possa fare la cavalleria lanciata all'inseguimento, il cammino che gli permetterà di trarre profitto dai buoni successi ottenuti.

II.

Circa lo stesso argomento si trova nel periodico *Vierteljahrshefte für Truppenführung und Heereskunde* un articolo in cui il generale von Blume esprime il parere che i dirigibili avranno nelle guerre future un còmpito assai importante, specialmente nella scoperta: essi permetteranno di ottenere sull'avversario le informazioni necessarie, a malgrado del « vuoto del campo di battaglia ». È ben vero che le linee di fuoco saranno impercettibili, ma ciò non si verificherà ugualmente per le riserve, la conoscenza della cui postazione ha un'importanza di prim'ordine, giacchè essa permette di dedurre la possibilità del loro intervento, in funzione del tempo e dello spazio. E queste masse importanti non potranno certo sfuggire alle investigazioni dei palloni, che si muovono in tutti i sensi al disopra di esse, e sono in grado di comunicare nel più breve termine le loro informazioni, sia da se stessi, sia mediante la telegrafia senza filo.

Il generale conclude che da tale stato di cose trarrà grande vantaggio la difensiva, giacchè l'offensiva sarà d' ora innanzi nella impossibilità di agire col suo principale mezzo di successo, la sorpresa.

La *France militaire* del 1° agosto, nel riportare quanto ora si è detto, esprime però un' opinione affatto opposta, asserendo cioè che le invenzioni di questo genere, come pure tutti i progressi dell'armamento, sono sempre a vantaggio dell'offensiva. Occorre infatti evitare di paragonare le operazioni della grande guerra, della guerra del domani, col duello di due individui che si cerchino in campagna.

Non basta ad un esercito di essere avvertito di un pericolo che corre per essere, per ciò solo, in grado di farvi fronte. Ed infatti, quando il dirigibile segnalerà la formazione di una massa importante del nemico, e l'inizio del suo movimento verso una data direzione, sarà già troppo tardi per potervi provvedere. I movimenti delle truppe si eseguiranno da ambe le parti con velocità sensibilmente uguale. Per poter esser pronti alla parata nel momento preciso in cui essa è necessaria, bisognerebbe dunque essere informato delle intenzioni dell'avversario fin dal loro concepimento, e non soltanto a partire dall' istante in cui esse entrano nella fase di esecuzione.

Invece l'offensiva sarà più facile ad organizzarsi, grazie alle informazioni fornite dai dirigibili, giacchè essa sarà al corrente sulla posizione delle riserve della difesa, riserve la cui messa in movimento è subordinata alla manifestazione evidente dell'attacco. Essa potrà perciò, con un semplice calcolo, dirigere sicuramente la sua massa in una zona tale che il nemico non possa disporre del tempo materiale per riunirvi i mezzi necessari a controbatterla.

Concludendo, l'offensiva conserva tutta la sua superiorità, poichè il dirigibile permette di lanciarsi in una direzione nella quale i pericoli saranno stati ben pesati, e contro un avversario che sarà obbligato di rimanere in guardia sopra l'intera sua fronte.

p.

IL REGOLAMENTO DI MANOVRA DELLE SEZIONI DI METRAGLIATRICI DELLA FANTERIA AUSTRO-UNGARICA.

Nella *Revue d' infanterie* del 15 giugno troviamo un sunto del regolamento di manovra delle sezioni di metragliatrici della fanteria austro-ungarica che, come è noto, impiega la metragliatrice *Schwarzlose* M. 7, montata su treppiede e munita di scudo.

Data l'odierna importanza dell'argomento riproduciamo questo sunto, che è tolto dalla *Streffleurs militärische Zeitschrift* e che, come osserva l'anzidetta rivista, è applicabile anche alle metragliatrici che armano le piazze forti.

Il periodico tedesco fa precedere al sunto le seguenti opportune osservazioni:

« In qualche esercito vennero adottati, forse senza fermarvi l'attenzione, le norme ed i regolamenti dell'artiglieria, anche per quel che concerne la manovra e l'impiego del tiro delle metragliatrici.

« Essendo, in questi eserciti, riunite le metragliatrici in gruppi indipendenti, e spesso di notevole forza, si ebbe sempre tendenza a considerare questi come batterie d' artiglieria. Le nostre metragliatrici invece fanno parte integrante della fanteria o della cavalleria, e possono essere paragonate a ciò che erano una volta i *cannoni di reggimento* ».

Prescrizioni generali (1).

Le segnalazioni che si impiegano sono di due specie:

Linea di fuoco! (*Feuerlinie*!): sollevare ed agitare il braccio destro nei due sensi.

Scaricare il materiale: descrivere lateralmente un circolo col braccio.

Dopo aver dato le regole relative al servizio dell'arma, ed al tiro falciante in elevazione ed in direzione, il regolamento indica le misure speciali da prendere nel tiro con cartucce da salve. In questo tiro, è bene notare, gli inceppamenti che possono verificarsi non infirmano punto la bontà della metragliatrice. Ed infatti le cartucce da salve possono contenere cariche variabili, le quali determinano, nel tiro, un rinculo irregolare ostacolando il funzionamento automatico dell'arma, basato sul rinculo regolare prodotto dalle cartucce a pallottola.

Fuoco.

Il fuoco a salve è specialmente impiegato per regolare il tiro, e comprende un limitato numero di colpi a tiro automatico (in massima non più di 50). Ad esempio:

Artiglieria di fronte! puntamento al pezzo di sinistra, a 2200 *passi — Salva di* 50 *cartucce!*

Il fuoco a volontà è la modalità di tiro più comune per la metragliatrice. Esso viene impiegato per battere un obiettivo in larghezza ed in profondità col tiro falciante. Ad esempio:

Fanteria che avanza a sinistra del boschetto! a 1600 *passi. — Fuoco a volontà!*

Il fuoco colpo per colpo viene eseguito dalla metragliatrice soltanto in via eccezionale, allo scopo di disperdere pattuglie o esploratori nemici. Ad esempio:

Gruppo di cavalleria! 5 cartucce!

Il capo di una sezione o di un gruppo di metragliatrici, fa aprire il fuoco da un pezzo soltanto, o da più, a seconda delle condizioni del combattimento o della natura dell'obiettivo.

---

(1) Queste prescrizioni sono comuni a tutte le sezioni di metragliatrici della fanteria, dei cacciatori, e della cavalleria.

***

Le metragliatrici producono effetti molto micidiali anche alle grandi distanze di tiro della fanteria, soprattutto quando esse agiscono per sorpresa su formazioni larghe e compatte. D'altra parte le metragliatrici debbono astenersi dall'aprire il fuoco su linee di tiratori ben riparate e sottili che presentano in generale un obiettivo poco vulnerabile. Contro l'artiglieria, gli scudi della quale non possono essere perforati, a grande distanza, dalle pallottole dei fucili, le metragliatrici cercheranno di eseguire tiri obliqui. La scelta d'una posizione di combattimento per le metragliatrici deve essere soprattutto subordinata alla possibilità di aprire il fuoco per sorpresa. È necessario quindi eseguire la ricognizione con molta prudenza allo scopo di non attirare anzitempo l'attenzione del nemico sulla posizione da occupare.

Dato il grande consumo di munizioni e la difficoltà di rifornire d'acqua i serbatoi refrigeranti, le metragliatrici non possono eseguire un tiro di lunga durata. Esse debbono limitarsi ad utilizzare le occasioni favorevoli e passeggere che loro si presentano durante le differenti fasi del combattimento. Per questa ragione, e anche perchè la loro efficacia è limitata alla portata del fucile di piccolo calibro, le metragliatrici non potranno mai far le veci dell'artiglieria. Questo principio deve essere tenuto presente in special modo dalle metragliatrici di cavalleria, la cui principale missione deve essere quella di sostituire i battaglioni di cacciatori che finora furono assegnati alle grandi unità di cavalleria.

In virtù del lieve peso le metragliatrici possono essere trasportate a braccia dai serventi per un tempo relativamente lungo. Esse possono anche superare i più difficili ostacoli del terreno e passare ovunque transiti la fanteria.

Le metragliatrici non debbono essere impiegate isolatamente che in casi eccezionali; esse infatti vengono generalmente adoperate su punti importanti, e, qualora si producesse un inceppamento nel funzionamento del meccanismo, il fuoco sarebbe, per questo fatto soltanto, inevitabilmente interrotto e si perderebbe così tutto il vantaggio della efficacia dell'arma, proprio nel momento in cui più se ne avrebbe bisogno. D'altra parte sarà bene evitare di raggruppare insieme più di due metragliatrici sulla stessa posizione, poichè gli scudi ed il vapore acqueo ne rivelerebbero la presenza all'artiglieria nemica, che ne avrebbe facilmente ragione. Abitualmente si raggruppano quindi soltanto due metragliatrici nella stessa posizione, non dimenticando però che più metragliatrici stabilite in differenti posizioni otterranno ottimi risultati concentrando i loro fuochi sopra uno stesso obiettivo.

Sezioni di metragliatrici di fanteria.

Il capo di una sezione di metragliatrici ne comanda due M. 7, provviste ciascuna di 10 mila cartucce.

Il trasporto di una metragliatrice e delle sue munizioni ed accessori esige l'impiego di 7 quadrupedi da soma: 1 porta il pezzo con 500 cartucce; 5 portano le munizioni (da 1500 a 2000 cartucce ciascuno); 1 porta due scudi ed 1 gli accessori (questi due ultimi quadrupedi servono però per due pezzi). Inoltre ogni pezzo dispone di un quadrupede scosso di riserva.

Il personale di un pezzo è composto di 14 uomini: 7 incaricati del servizio della metragliatrice (1 capo-pezzo, 2 serventi, 2 porta munizioni, 2 supplenti) e 7 conducenti. Il materiale viene scaricato dai quadrupedi quando la metragliatrice deve occupare una posizione.

Quando essa è trasportata a braccia, il servente numero 1 porta 2 casse di munizioni; il n. 2 la metragliatrice ed una cassa di munizioni; il numero 3 il treppiede ed una cassa di munizioni; il n. 4 due casse di munizioni; il n. 5 il recipiente dell'acqua, la pompa a mano ed il tubo di caucciù; l'armaiuolo reca la cassa degli accessorî. Lo scudo, dapprincipio, resta caricato sul rispettivo quadrupede. In queste condizioni la metragliatrice arriva sulla posizione di combattimento, anche nel caso più sfavorevole, con almeno 1500 cartucce (250 per cassa). Perchè gli uomini siano liberi nei loro movimenti nel trasporto della metragliatrice a braccia, essi non conservano con loro che le armi; tutto il resto è contenuto in tasche portate dai quadrupedi. I serventi sono armati della sola rivoltella e i conducenti della carabina.

Indipendentemente dal personale di ciascun pezzo, la sezione di due metragliatrici, comandata da un ufficiale subalterno, comprende uno stimatore delle distanze, una ordinanza, un armaiuolo, un sottufficiale, ed il numero di quadrupedi necessari pel trasporto dei viveri.

La formazione fondamentale della sezione è la linea serrata, nella quale le metragliatrici si trovano a 5 passi di intervallo. Sulla linea di fuoco invece questo intervallo, salvo ordini in contrario, diventa di 25 passi.

Norme pel combattimento.

Nelle marcie che precedono il combattimento sarà utile assegnare alcune metragliatrici agli elementi principali del servizio di sicurezza, per aumentarne il potere di resistenza. E poichè nei preliminari del combattimento le situazioni facilmente e rapidamente si cambiano, le metragliatrici avranno campo di agire per sorpresa.

Durante queste marcie, il comandante della sezione rimane a lato del comandante della colonna (o del distaccamento) a cui questa sezione è assegnata; al momento poi in cui la sezione stessa lascia il posto che occupava nella colonna, sarà conveniente assegnarle qualche soldato di cavalleria per proteggere i suoi diversi elementi che in marcia hanno una profondità di 100 passi.

Quando una sezione va a prendere posizione deve:

1° Avvicinarvisi al coperto. A tal fine gli animali da soma verranno, il più delle volte, scaricati prima della partenza, e le metragliatrici verranno trasportate a braccia.

2° Evitare di occupare una fronte troppo ristretta, e ciò per diminuire il più possibile le perdite cagionate dal fuoco avversario.

Conformemente alla loro tattica di combattimento le metragliatrici occupano spesso posizioni di sorveglianza (*Lauerstellungen*).

Si potrà trar profitto della precisione di tiro della metragliatrice, e ottenere quindi efficaci risultati, solo quando si posseggano in tempo opportuno i dati occorrenti per l'esecuzione dei fuochi. In conseguenza l'esatta stima delle distanze è di gran lunga più importante per le metragliatrici che non per qualunque altra arma da fuoco. Data la ristrettezza del fascio delle sue traiettorie, la metragliatrice ha la possibilità di tirare al disopra delle proprie truppe, anche nei casi in cui ciò sarebbe impossibile alla fanteria. Ciò aumenta la potenza del suo fuoco quando essa occupi una posizione dominante. Ad ogni modo, questo tiro sarà solo possibile a distanze non minori di 1000 passi, quando la fanteria amica si trovi almeno a 400 passi dalle metragliatrici. In simili casi non può naturalmente impiegarsi il tiro falciante in elevazione.

Nell'offensiva, come pure nella difensiva, deve tenersi presente che le metragliatrici sono poco adatte a sostenere col loro tiro un combattimento protratto a lungo; se quindi, prima che la battaglia sia definitivamente impegnata, esse avranno trovato qualche favorevole occasione per iniziare il tiro, appena la lotta avrà assunto carattere di continuità, dovranno essere ritirate dalla linea di fuoco e tenute in riserva per venir poi di nuovo adoperate in momenti più importanti. Così le metragliatrici potranno:

1° Nella *offensiva* agire contro i fianchi e le ali dell'avversario per proteggere la marcia in avanti della propria fanteria; crivellare di pallottole il punto prescelto per l'attacco decisivo, sia occupando una posizione sul fianco o dominante le truppe amiche, sia prendendo posto sulla stessa linea delle catene.

2° Nella *difensiva* rinforzare i punti minacciati, impedire movimenti avvolgenti dell'avversario, respingere gli assalti o concorrere ad un contrattacco.

Per adempiere a queste differenti missioni, la maggior parte delle volte le metragliatrici dovranno portarsi sulla linea di fuoco e combattere a

fianco della fanteria. D'altra parte è precisamente per metterle in condizione di resistere al fuoco avversario ed ottenere buoni risultati che esse sono munite di scudi capaci di arrestare, anche a breve distanza, le pallottole oggidì più penetranti, come quella S tedesca.

È inutile aggiungere che per una metragliatrice è questione vitale avere un rifornimento di munizioni costante e sicuro. A tal fine ognuna di esse è, in massima, accompagnata al combattimento da 5 quadrupedi porta-munizioni; in tal modo all'atto dell'apertura del fuoco essa dispone di 10 mila cartucce, distribuite in nastri pel caricamento.

Quest'anno alla scuola di tiro dell'esercito, vennero esperimentati apparecchi, di assai semplice costruzione, destinati a rifornire i nastri di caricamento. Essi permettono di eseguire questa operazione molto rapidamente e di rifornire di munizioni le sezioni, durante il combattimento anche con cartucce ordinarie prelevate ai depositi di approvvigionamento dei corpi.

Informazioni sul someggio dei quadrupedi.

Il basto M. 7 è foggiato in modo da poter essere utilizzato tanto pel someggio della metragliatrice e del suo treppiede, quanto per quello delle casse da munizioni, degli scudi e delle casse di utensili.

Ogni quadrupede è fornito di una coperta che protegge il caricamento e che può essere utilizzata per drizzare tende, servendosi delle carabine della sezione.

I 18 quadrupedi da soma della sezione, portano i carichi seguenti:

Quadrupede porta-metragliatrice (2 per sezione) una metragliatrice con le canne di ricambio e 500 cartucce. — Peso del caricamento 112 *kg.*

Quadrupede porta-munizioni (10 per sezione) da 1500 a 2000 cartucce. — Peso da 128 a 132 *kg.*

Quadrupede porta-scudi (1 per sezione) due scudi ed una certa quantità d'acqua. — Peso 132 *kg.*

Quadrupede porta accessori (1 per sezione) 500 cartucce, utensili d'armamento, apparecchi per rifornire i nastri di caricamento e attrezzi per ferrare i quadrupedi. — Peso 110 *kg.*

Quadrupede porta-viveri di riserva (2 per sezione) viveri di riserva di tutta la sezione. — Peso 133 *kg.*

Quadrupede porta-viveri freschi (2 per sezione). — Peso 126 *kg.*

Infine la sezione dispone di due quadrupedi scossi di riserva.

Il corredo degli uomini è contenuto in 18 tasche (*Packtornister*) ripartite fra i quadrupedi da soma.

Queste tasche sostituiscono gli zaini dei soldati di fanteria.

R.

CONTRIBUTO ALLA TATTICA DI COMBATTIMENTO DELLA FANTERIA.

Nei fascicoli 257-261 della *Revue d'infanterie* è apparso, con questo titolo, uno studio degno di nota del capitano d' artiglieria Gascouin, inteso a precisare alcune questioni relative agli effetti dell'artiglieria campale.

L'argomento, non nuovo certamente, è trattato con chiarezza, e le considerazioni originali, che ne accompagnano l'esame, ci inducono a dare un largo cenno del lavoro, specialmente per la parte che riguarda gli angoli di caduta e gli effetti delle pallette degli shrapnels.

***

L'A. comincia col porre in dubbio il principio molto diffuso, secondo il quale la fanteria, che si avanza nel combattimento, potrà sempre trovare nella variabilità del terreno un valevole riparo dal tiro e dalla vista dell'avversario. Egli soggiunge che ciò sarebbe possibile qualora i reparti di fanteria potessero distendersi senza limiti a dritta e a manca per scegliersi il terreno più favorevole, come pure se per le grandi unità non fosse già stabilita la zona di azione, non sempre atta a favorire la protezione delle truppe che vi operano, e soprattutto se esse avessero disponibile molto tempo per spostarsi di quanto possa essere necessario per trarre profitto delle coperture naturali. Poichè quindi non di rado la fanteria dovrà manovrare e muovere all'attacco su terreno scoperto, vediamo quali concetti e quali norme possano aiutarla in queste contingenze per evitarle gravi perdite, anche trovandosi di fronte ad artiglieria numerosa, perfezionata e bene addestrata.

Pur ammettendo che la fanteria possa avanzare rimanendo sempre riparata, essa dovrà ognora trovarsi pronta a risolvere il problema della marcia e della sosta sotto il fuoco dei cannoni avversari. Le zone da percorrersi, defilate ai colpi dell' artiglieria, non si incontrano quasi mai in natura; quelle defilate semplicemente alla vista diventano sempre più rare, a causa dei mezzi di osservazione impiegati dall'artiglieria campale. Se questa sarà prevenuta in tempo della presenza di fanteria nemica, situata in qualche stretta o al riparo di qualche copertura,

essa ha i mezzi materiali per tempestarla di proietti, a distanze finora non raggiunte, e non mancherà certo di farlo, quando la forza della truppa segnalata ne valga la pena.

Esaminando i diversi campi di battaglia del 1870, l'A. rileva che l'assalitore troverà in genere i defilamenti in maggior copia e più facilmente presso le posizioni occupate dall' avversario, cioè negli ultimi 1500 *m*, che non alle distanze superiori. In altri termini è più facile defilarsi dal fucile che non dal cannone, e l'asserto è facilmente verificabile sul terreno.

A tal punto il capitano Gascouin si propone alcuni problemi la cui soluzione, secondo il suo avviso, può tornare assai utile alle truppe di fanteria chiamate al combattimento.

Egli si domanda :

come conviene operare perchè l'artiglieria avversaria non possa decidersi ad eseguire il suo tiro di efficacia ?

se essa inizia questo tiro, come resistervi ed affrontarlo ?

qualora i reparti di fanteria siano in marcia, conviene loro arrestarsi o procedere ? quali disposizioni adottare in un caso o nell'altro ?

in qual misura si può richiedere al terreno o ai lavori di fortificazione passeggera di proteggere la fanteria dal fuoco dell'artiglieria ?

Per giungere alle soluzioni di queste importanti questioni l'A. ritiene che gli ufficiali di fanteria debbano essere edotti delle principali caratteristiche dell'artiglieria da campagna, del suo modo di agire, dei principî che ne informano il combattimento, e, ritenendo che soprattutto giovi conoscere queste informazioni relativamente al probabile avversario del domani, inizia il suo studio coll'esposizione delle caratteristiche dei proietti dell'artiglieria da campagna tedesca, che noi stimiamo superfluo riportare. Per quanto concerne la protezione del soldato di fanteria, l'A., dopo aver preso in esame in qual misura è possibile valersi delle coperture del terreno, fa uno studio sulle varie formazioni della fanteria, sulla variabile loro vulnerabilità, e su quella che egli chiama autoprotezione del fante, cioè sul riparo che le prime righe offrono alle seconde, più sensibile nelle formazioni in colonna che non in quelle in linea, e nella posizione in piedi che non in quelle in ginocchio od a terra.

Questo punto costituisce la parte più originale dello studio del capitano Gascouin, e su esso ci soffermeremo brevemente, occupandoci degli angoli d'arrivo delle pallette dello shrapnel e delle superficie vulnerabili presentate dalle varie formazioni della fanteria.

I dati che si hanno a disposizione sul valore comparativo delle suddette formazioni, sotto il punto di vista della superficie esposta al fuoco di artiglieria, sono rilevati dai tiri di poligono eseguiti contro sagome variamente disposte.

Gli effetti però ottenuti sul poligono non possono dirsi assolutamente convincenti, poichè la lieve grossezza delle tavole costituenti bersaglio non può rappresentarci che assai imperfettamente, in ispecie nei tiri obliqui, l'autoprotezione cui già accennammo.

È tuttavia d'incontestabile importanza conoscere in qual misura gli uomini possano ripararsi o proteggersi, quando si tratti delle pallette di shrapnel o di schegge di granate dirompenti, incapaci, in generale, di porre fuori combattimento due uomini situati l'uno dietro l'altro.

Soltanto le fotografie prese sotto diversi angoli, corrispondenti agli angoli di caduta ed a quelli di obliquità laterale delle pallette degli shrapnels, sembra possano dare un'idea abbastanza esatta delle superficie vulnerabili, offerte dalle varie formazioni.

Le figure dell'annessa tavola rappresentano formazioni tipiche della fanteria, dalle quali possono dedursi le superficie delle formazioni regolamentari della truppa in piedi e coricata.

Queste fotografie furono prese dalla maggior distanza possibile, allo scopo di ottenere un certo parallelismo dei raggi visuali, e quindi vennero ingrandite e misurate su carta millimetrata

Esamineremo più specialmente i risultati fotografici ottenuti sotto l'angolo di 10°.

Quest'angolo rappresenta effettivamente la media degli angoli di arrivo delle pallette più vulneranti degli shrapnel del cannone tedesco, fra i 2500 ed i 4500 *m*, che si considerano le distanze di tiro più probabili.

Il seguente specchio riassume alcuni dei risultati ottenuti. Da esso si può dedurre:

1° Che la linea di sezioni o di mezze sezioni per 2 o per 4 in piedi, con le righe chiuse, presenta alle pallette dello shrapnel una superficie vulnerabile notevolmente minore che non tutte le formazioni coricate. (Il rapporto infatti, con la corrispondente formazione coricata, è di $^{16}/_{21}$).

2° Che le formazioni coricate non sono tutte egualmente e poco vulnerabili, ma che, secondo la formazione, la superficie presentata può variare da 19 a 51.

Caso del tiro di fronte.

Superfici presentate, sotto un angolo di 10°,
da una compagnia di 200 uomini in tenuta di campagna (1).

FORMAZIONI	Superfici presentate a distanze non serrate (1,40 *m*)	Superfici presentate a distanze serrate coi petti contro gli zaini (0,50 *m*)	*Osservazioni*
1° — Posizione in piedi.			
Compagnia in linea spiegata su due righe (con le file più o meno aperte)	59	55	
Compagnia in linea di mezze sezioni (*) per 4	32	24	(*) La *sezione* corrisponde al nostro plotone, ed il *plotone* francese alla nostra $^1/_2$ compagnia.
Compagnia in linea di sezioni per 4 (o in linea di mezze sezioni per 2)	25	16	
Compagnia in linea di plotoni per 4 (o in linea di sezioni per 2).	22	13	
2° — Posizione coricata (**).			(**) Gli uomini sono coricati obliquamente, in modo che il capo di ciascuno sia protetto dallo zaino di chi è coricato innanzi a lui.
Compagnia spiegata in linea a righe aperte (coricati obliquamente)	da 47 a 51 secondo l'obliquità		
Compagnia in linea di mezze sezioni per 4	23		
Compagnia in linea di sezioni per 4 (o di mezze sezioni per 2) .	21		
Compagnia in linea di plotoni per 4 (o di sezioni per 2). . . .	19		

(1) I numeri sono semplici coefficienti di confronto, avendo convenuto che la superficie presentata dalla formazione su una sola riga sia rappresentata da 100; si è dedotta la superficie apparente degli zaini, per ogni formazione in piedi o coricata.

Le cifre dello specchio mostrano anche in quale proporzione (da 25 a 16 per le linee di sezioni per 4, in piedi) diminuisce la superficie presentata da una colonna quando la distanza fra le righe passi da 1,40 *m* a 0,50 *m*. È chiaro che solo assai raramente sarà possibile serrare le righe a 0,50 *m*, anche stando fermi, ma certo è importantissimo serrarle il più che sia possibile, specie sotto il fuoco dell'artiglieria, come le cifre precedenti chiaramente dimostrano. Questo vantaggio delle formazioni serrate si riscontra anche quando le pallette arrivino con forti angoli. Si è così esperimentato che con un angolo di caduta di 30° gli uomini di seconda riga presentano ciascuno una superficie vulnerabile eguale ad $^1/_3$ circa della superficie totale individuale, se le righe distano di 1,40 *m* l'una dall'altra, e ad $^1/_{10}$ quando le righe siano serrate a 0,50 *m*. Inoltre le formazioni chiuse e dense offrono, rispetto alla visibilità, non pochi altri vantaggi, che qui sarebbe lungo riportare. Venendo al caso limite, a quello cioè in cui le pallette cadono verticalmente, è evidente che qualunque formazione in posizione coricata è assai più vulnerabile che non quelle cogli uomini in piedi. Questo pericolo può presentarsi per la fanteria:

a) alle più grandi distanze quando, non avendo più effetto le pallette dello shrapnel, l'avversario impieghi granate cariche di potente esplosivo e con spoletta a tempo;

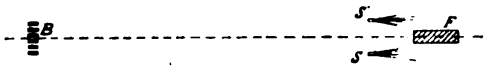
b) quando la fanteria sia riparata;

c) qualora l'artiglieria impieghi (come dicesi stia per avvenire in Germania) un proietto che riunisca le caratteristiche dello shrapnel e della granata dirompente, capace di lanciare le pallette in un fascio molto ampio e quindi con angoli di caduta assai grandi.

È evidente che in questi casi le formazioni coricate offrono maggiore bersaglio.

Caso del tiro obliquo.

Possiamo fin d'ora affermare che al caso vero il tiro obliquo sarà il più comune e ciò innanzi tutto, perchè l'obiettivo, sul quale la fanteria è diretta, non si troverà in genere proprio nella direzione della batteria che tira sulla stessa fanteria; poi perchè, anche in questo caso, la formazione *F* riceverà dalla batteria *B* pallette degli shrapnels *S* ed *S*¹ scoppiati la-



teralmente e in avanti. A causa della conicità del fascio delle pallette, una parte di queste colpirà il bersaglio con una obliquità che può rag-

giungere gli 8° o 10°. Infine non è da dimenticare che lo sviluppo sempre maggiore che assumono le linee di batterie, e gli effetti che queste sono in grado di produrre anche a grandi distanze, tenderanno a rendere sempre più frequenti i tiri obliqui. L'A. non pensa, come generalmente si ritiene, che le formazioni in colonna, nel caso di tiro obliquo, presentino tale vulnerabilità da dover essere sostituite con quelle meno profonde o lineari.

Attenendoci infatti scrupolosamente al valore delle superficie presentate alle pallette, egli riporta le seguenti cifre, ottenute con una obliquità di tiro pari a 20°:

compagnia in linea di plotoni per 4. . . .	33 e 21
invece che (nel tiro di fronte)	22 e 13
compagnia in linea di sezioni per 4 . . .	38 e 26
invece che (nel tiro di fronte)	25 e 16
compagnia in linea a file aperte	60 circa.

Queste cifre mostrano che le linee di sezioni e di plotoni per 4 presentano alle pallette, in un tiro avente l'obliquità di 20°, una superficie che è circa la metà di quella della linea di file aperte. Il vantaggio è ancor più sensibile quando le righe sono serrate a 50 *cm*.

Le figure 5ª e 6ª mostrano assai chiaramente quanto sia ancor considerevole l'*autoprotezione* che presentano le formazioni di fianco per 4, battute obliquamente, specie poi se sono a righe serrate (1).

Nel tiro obliquo la superficie presentata dalle formazioni in linea, per file coricate, varia naturalmente con l'angolo di obliquità e con la direzione dei colpi relativamente a quella in cui gli uomini si trovano disposti a terra. L'A. ha potuto stabilire che un angolo di obliquità di 15° modifica la superficie presentata dalla ora detta formazione di circa $^1/_{10}$ in più o in meno, a seconda della direzione dei colpi.

Per le formazioni in colonna, nella posizione di coricati, egli ha pure trovato, per la stessa obliquità, un aumento di circa $^1/_{10}$.

Può dunque affermarsi che in generale il tiro obliquo è poco efficace contro le formazioni in posizione coricata, qualunque esse siano.

L'A. continua il suo studio, considerando i vari casi relativi alla fanteria in ginocchio, a quella che avanza carponi, ai reparti che percorrono un tratto al passo di corsa, ecc. ed esamina la vulnerabilità dei reparti esposti al fuoco d'artiglieria.

---

(1) Queste fotografie mettono in evidenza parecchie caratteristiche, e fra le altre:

la grande parte che occupano le teste degli uomini nell'insieme della formazione e, di conseguenza, il grande vantaggio che vi sarebbe facendo portare alla truppa un elmetto imperforabile;

l'utilità che gli zaini siano affardellati in modo da sorpassare l'altezza delle spalle o siano su queste rialzati;

il vantaggio che si avrebbe proteggendo i quattro uomini della prima riga e riparando gli ultimi uomini (1, 2, 3 della fig. 5ª) dietro la massa della colonna.

UNIV. OF MICH.

Come applicazione delle idee su esposte e per tener conto di tutti gli elementi che rendono un combattimento vero così dissimile da ogni previsione, il capitano Gascouin prende in esame una ipotetica battaglia, fra due armate che fa operare nella vallata della Vesle, espone la situazione dei combattenti nei vari momenti, studia i loro movimenti e la protezione che, nelle varie fasi della lotta, diminuisce, per la fanteria, gli effetti micidiali del tiro di artiglieria.

Le osservazioni che l'A. presenta sono importanti e numerose ma noi non staremo qui a notarle, rimandando allo studio originale il lettore che voglia averne particolare contezza.

Certo il lavoro del Gascouin merita speciale menzione e da esso anche gli artiglieri potranno dedurre utili insegnamenti.

R.

CARRO-OFFICINA
PER LA PURIFICAZIONE DELL'ACQUA POTABILE.

Questa *Rivista* (anno 1907, vol. II, pag. 294) ha già parlato dei vari sistemi comunemente usati per rifornire di acqua potabile gli eserciti in campagna, ed ha fatto pure cenno del sistema Siemens e Halske, consistente nel trattamento dell'acqua coll'ozono. Essendo questo uno dei sistemi che hanno finora dato i migliori risultati, riteniamo conveniente di ritornare sull'argomento, riportando dal periodico *La Nature* (13 giugno) le qui annesse figure relative ad un carro elettrico sistema Otto, destinato appunto alla sterilizzazione dell'acqua per le truppe.

La fig. 1ª rappresenta una veduta dell'insieme dell'apparecchio; la fig. 2ª indica in sezione schematica i principali organi, e la fig. 3ª riproduce i più importanti particolari del sistema.

Il metodo adottato per la purificazione dell'acqua consta di due operazioni distinte:

1ª produzione dell'ozono mediante scariche elettriche ad alta tensione attraverso l'aria atmosferica;

2ª reazione chimica dell'ozono sull'acqua da trattarsi. Tale reazione avviene in un apparecchio composto di un iniettore (chiamato *emulsore*) e di una colonna riempita di ghiaietta. L'acqua, prima di entrare nell'emulsore, passa però in un filtro per diventare limpida.

Ecco ora i particolari dei principali organi.

Le annesse figure rappresentano un carro che può essere trainato da due cavalli, e può fornire l'acqua occorrente ad un reggimento. Il carro è diviso in tre compartimenti: anteriormente trovasi il posto per il con-

ducente e per il servente; nel mezzo sonvi gli apparecchi meccanici ed elettrici; e posteriormente trovansi i filtri e la colonna di sterilizzazione coi suoi emulsori.

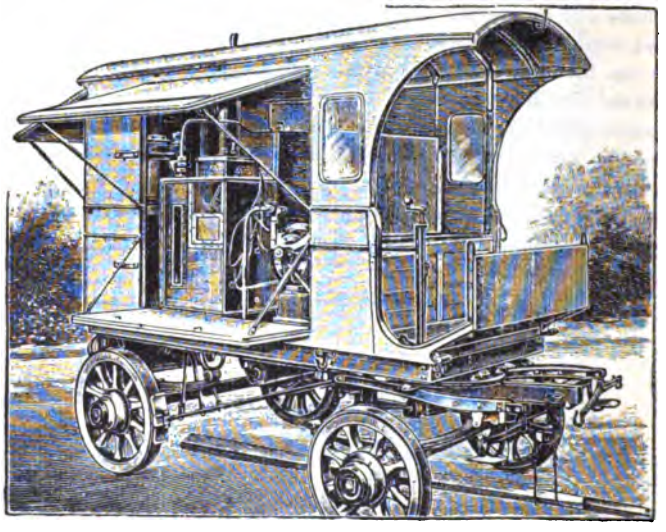


Fig. 1ª.

La forza motrice è data da un motore a benzina *A*, che fa agire una dinamo ed una pompa centrifuga *F*. La corrente alternativa prodotta dalla dinamo è inviata in un trasformatore, che eleva la tensione al voltaggio necessario per la produzione degli effluvi elettrici, che avvengono tra gli elettrodi dell'ozonizzatore *B*.

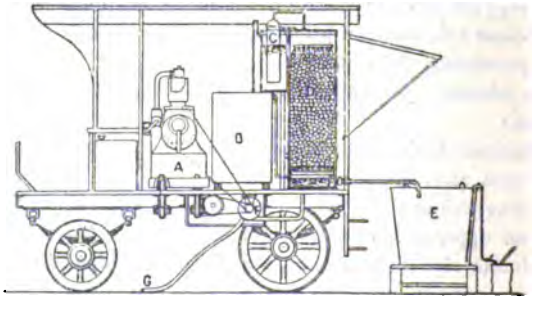


Fig. 2ª.

Otto ha fatto costruire diversi modelli di ozonizzatori:

a) quelli nei quali l'effluvio elettrico si manifesta tra due dielettrici (20-30 watts per ottenere 1 *g* di ozono puro);

b) quelli nei quali l'effluvio avviene tra un dielettrico ed un elettrodo di metallo inossidabile o di porcellana resa conduttrice (15-20 watts per 1 *g* di ozono);

c) quelli senza dielettrici, noti anche col nome di ozonizzatori rotativi (10-15 watts per 1 *g* di ozono).

L'acqua è direttamente aspirata dalla pompa *F*, per mezzo di un tubo flessibile *G*. Essa è cacciata sotto una pressione conveniente nei filtri rapidi, che si vedono nella fig. 3ª, ai lati dell'apparecchio di sterilizzazione. Dopo la sua chiarificazione, l'acqua è lanciata nell'emulsore *C* e passa nella colonna *D*.

L'acqua sterilizzata è raccolta all'uscita della colonna in un grande recipiente o mastello di tela *E*, dal quale viene attinta per mezzo di un sifone.

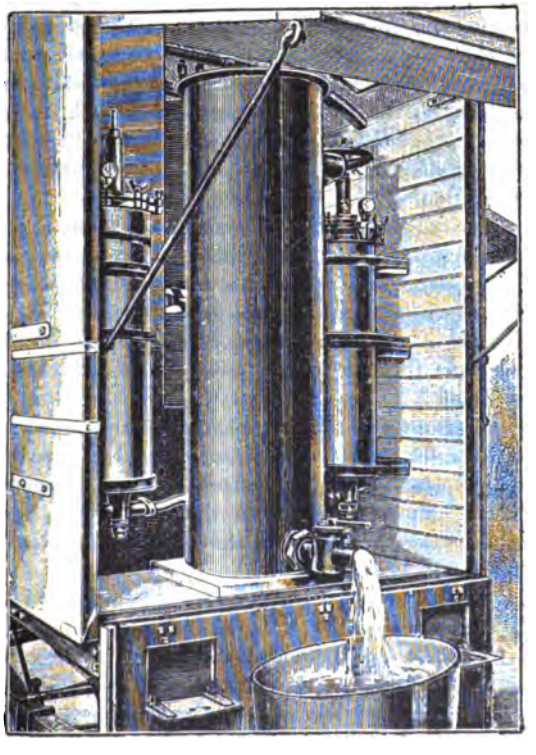


Fig. 3ª.

Per avere una provvista d'acqua pura sufficiente per un reggimento, basterà che il carro arrivi alla tappa un'ora prima della truppa.

In pochi minuti l'apparecchio è in grado di agire, ed in mezz'ora si possono avere 2500 litri di acqua ozonizzata.

È inutile dire che non è questo il solo servizio che gli apparecchi possono rendere: così in tempo di epidemie essi potranno avere un utilissimo impiego anche pel servizio di rifornimento idrico dei piccoli centri abitati, e potranno pure ordinariamente servire per i comuni che non hanno una propria rete di distribuzione.

p.

PROIETTI D'ALLUMINIO PER PISTOLE AUTOMATICHE.

Nel numero 107 del *Militär-Wochenblatt* il tenente colonnello tedesco prof. Heydenreich, valente cultore e scrittore di balistica, del quale l'esercito tedesco ebbe a deplorare testè l'immatura perdita, pubblicava un articolo sui « Proietti d'alluminio per pistole automatiche », e giungeva a dimostrare l'utilità della loro adozione per tali armi, da impiegarsi a piccole distanze, partendo dall' opinione, comune ad altri scrittori tedeschi, della insufficiente gravità delle ferite prodotte da armi di calibro inferiore ai 7,5 *mm.*

Secondo l'autore, nella guerra russo-giapponese le ferite prodotte dal fucile giapponese non sarebbero state sufficienti a mettere fuori di combattimento i feriti neppure alle brevi distanze, salvo che essi non fossero colpiti in parti del corpo soggette, per la loro costituzione, al fenomeno di esplosione provocato dalla grande velocità del proietto (masse liquide o semi-solide contenute in un involucro solido: cranio, nodi ossei midollosi, cuore, stomaco e simili).

Anche la perforazione dei polmoni, riempiti d'aria, non cagionerebbe la morte, a causa della elasticità della massa colpita. Sovente il ferito, data la piccola resistenza che il suo corpo offre alla penetrazione del proietto, di forma adatta e animato da grande velocità, non si accorgerà nemmeno di essere colpito, specialmente se ciò avviene nelle parti carnose, nelle ossa piatte e simili.

L'esperienza insegna che la potenza d'urto del proietto (*Schlagwucht* dei Tedeschi; *Stopping power* degli Inglesi) è tanto più piccola, quanto più piccolo è il calibro: matematicamente essa non è altro che la parte di forza viva restante del proietto, assorbita sotto qualsiasi forma dal corpo colpito, ed è eguale al lavoro di resistenza che questo oppone alla penetrazione del proietto stesso: essa è misurata dalla differenza fra le forze vive del proietto all'atto del suo ingresso e del suo egresso dal corpo colpito. Questa potenza d'urto non è la stessa cosa della forza di penetrazione: anzi alcune proprietà del proietto, che aumentano la sua forza di penetrazione (per es. la grande densità trasversale, la forma di ogiva

balisticamente favorevole), ne diminuiscono invece la potenza d'urto, perchè diminuiscono la resistenza che il corpo colpito deve opporre alla sua penetrazione. Un aumento della velocità, invece, accrescerebbe insieme la forza di penetrazione, e la potenza d'urto, ma in misura maggiore la prima di queste due quantità.

Tali considerazioni, applicabili a tutte le armi portatili, valgono specialmente per le odierne pistole automatiche di piccolo calibro. Queste armi hanno raggiunto una perfezione notevole per quanto concerne la gittata, la radenza e la precisione; però si sono sollevati dubbi sulla gravità delle ferite prodotte dai loro proietti, la cui potenza d'urto è ritenuta troppo esigua, non volendosi, per riguardi umanitari ricorrere che all' impiego di proietti completamente rivestiti e scartando quelli ad ogiva cava e simili.

L'autore cita qui, però con beneficio di inventario, due esempi, uno tratto dalla caccia, l'altro dalla guerra.

Un cacciatore, in Africa, era riuscito ad avvicinarsi a meno di cento passi da un branco di antilopi, ed aveva sparato sulla più vicina diversi colpi di una pistola automatica di piccolo calibro, senza che la bestia interrompesse il pascolo, o desse segno di essere stata colpita: stupito, il cacciatore si sarebbe avvicinato maggiormente, provocando la fuga del branco, e soltanto allora nel movimento accelerato, l'animale preso di mira sarebbe caduto, dando modo di verificare che tutti i proietti sparati dal cacciatore l'avevano colpito, perforando i polmoni.

Nel secondo esempio si racconta di un ufficiale americano, il quale nella guerra contro i Filippini sarebbe stato ucciso dalla lancia di un nemico, già prima da lui colpito con parecchi proietti di una pistola automatica.

L'inconveniente verificatosi in questi due casi non dipenderebbe da difetti propri delle singole armi adoperate, ma sarebbe comune a tutte le odierne pistole automatiche di piccolo calibro.

L'ex-tenente danese Schouboe ha studiato il mezzo di ovviare a questo inconveniente, senza ricorrere all'impiego di proietti deformabili, ed è giunto alla conclusione di aumentare il calibro per accrescere la potenza d'urto del proietto. È lo stesso concetto che ha fatto adottare alla marina tedesca una pistola Parabellum di 9 *mm* in luogo di quella da 7,5 esistente, e che trattiene alcune potenze dal discendere, per il fucile della loro fanteria, al disotto dei 7,5 *mm*, nonostante i notevoli vantaggi che ne deriverebbero.

Lo Schouboe arriva perfino al calibro di 11 *mm*, e per non aumentare il peso complessivo dell'arma e del munizionamento, invece del metallo più pesante, sceglie per i suoi proietti quello più leggiero: l' alluminio.

Questa soluzione del problema conviene solo per le pistole, che devono essenzialmente servire a breve distanza, perchè un proietto di così limitata densità è soggetto a fortissime perdite di velocità, che fanno ben presto abbassare la sua forza di penetrazione al di sotto del limite minimo ammissibile. Secondo lo Schouboe, questo, che potrebbe sembrare un inconve-

niente, presenta anzi un vantaggio per tutti gli usi a cui l'arma può servire in tempo di pace.

La potenza dell'arma viene utilizzata per imprimere al proietto una grande velocità iniziale, con una traiettoria molto radente; a causa della leggerezza del proietto si avrà un rinculo minimo, appena sensibile, migliorando così, sempre alle brevi distanze, la precisione del tiro. Di più la durezza dell'alluminio permette di costruire i proietti con maggiore esattezza, e fa sì che essi non si deformino all'atto dell'urto, comportandosi come i migliori proietti rivestiti d'acciaio. Così coll'aumento del calibro e della velocità residua, ed inoltre con uno spianamento anteriore dell'ogiva, viene straordinariamente aumentata la potenza d'urto, pur rispettandosi i principî umanitari, che vietano l'uso di proietti deformabili. Certo la forza di penetrazione di tali proietti d'alluminio sarà sempre inferiore a quella dei proietti ordinari rivestiti d' acciaio, specialmente alle grandi distanze; basta però che essa sia sufficiente alle distanze per le quali l'arma è destinata.

La tabella seguente dà i risultati di esperienze di confronto tra la pistola Schouboe ed una ordinaria pistola a rotazione dell'esercito tedesco, alla distanza di 9 *m*.

		Pistola Schouboe	Pistola a rotazione
Calibro	*mm*	11,0	10,5
Diametro del proietto	»	11,4	10,6
Lunghezza del proietto	»	18,9	19,5
Peso del proietto	*g*	4,06	17,7
Densità del proietto . . . . . *g* per *cm*³		2,71	11,4
Densità trasversale . . . . . *g* per *cm*²		4,27	17,7
Velocità a 1 *m* dalla bocca (V_1), misurata	*m*	526,3 $\left\{\begin{matrix}+11,9\\-6,8\end{matrix}\right.$	214,9 $\left\{\begin{matrix}+12,6\\-8,7\end{matrix}\right.$
Velocità iniziale (V_0), calcolata . .	»	531	215
Forza viva iniziale totale	*kgm*	58,3	39,6
Forza viva iniziale per *cm*² di sezione .	»	61,2	41,7
Velocità restante V_9, calcolata . .	*m*	489	213
Forza viva restante totale	*kgm*	49,3	38,8
Forza viva restante per *cm* di circonferenza	»	14,3	11,2
Forza viva restante per *cm*² di sezione	»	52,1	40,8

Seguono parecchi dati relativi agli effetti delle due armi su tavole di abete, su lastre di piombo, su casse piene di sabbia, su mattoni e su sottili lamiere di ferro; da essi risulterebbe, sempre per la distanza di 9 *m*, una notevole superiorità dei proietti d' alluminio, sia nei riguardi della penetrazione, sia in quelli della deformazione.

Non si potè ricavare dalle esperienze quale sia la forma migliore da darsi alla testa del proietto; si stimò però preferibile la forma ogivale a quella emisferica.

Si calcola che a circa 250 *m* la velocità residua del proietto di piombo cominci ad essere superiore a quella del proietto d'alluminio: per contro la forza viva del primo (circa 38 *kgm*) è già eguale a quella del secondo a circa 25 *m*; così che a 50 *m* la pistola a rotazione sarebbe certamente superiore alla pistola Schouboe. Ammettendo che la resistenza alla penetrazione del corpo umano sia eguale a quella di una tavola di abete di 26 *mm*, la distanza massima a cui il proietto di alluminio potrebbe mettere fuori di combattimento un uomo è compresa tra i 150 e i 200 *m*. Per la pistola a rotazione tali limiti sono, certo, teoricamente molto maggiori, ma praticamente la limitata radenza della traiettoria e la poca precisione rendono inutile l'uso dell'arma a distanze tanto grandi.

Da quanto fu esposto si riconosce che, rinunciando all' impiego della pistola automatica a grandi distanze, essa può dare con proietto d'alluminio notevoli vantaggi. Per i servizi di pubblica sicurezza, poi, essa può riuscir particolarmente indicata; giacchè nel caso in cui non si colpisca il bersaglio mirato, la rapida perdita di forza viva impedirebbe di danneggiare altre persone che si trovassero sul percorso del proietto. Potrà essere presa pure in considerazione l' idea di adottare un proietto d'alluminio anche per i fucili della fanteria, limitatamente però ai servizi di guardia, sempre allo scopo di evitare i pericoli delle lunghe gittate, senza menomare l'efficacia alle brevi distanze.

μγ

NOTIZIE

BELGIO.

Armamento dei cannonieri a cavallo. — Con una prescrizione in data del 4 ottobre 1904, il Belgio aveva tolto la sciabola all'armamento dei cannonieri a cavallo. Ora, dopo 4 anni di esperimento, a quanto informa la *Revue militaire des armées étrangères* di settembre, con un ordine dello scorso marzo, la sciabola è tornata a far parte dell'armamento di guerra degli artiglieri montati.

BULGARIA.

Distribuzione di metragliatrici. — La *France militaire* del 17 ottobre informa che delle 144 metragliatrici Maxim commesse in Germania dalla Bulgaria, le ultime furono distribuite nello scorso maggio ai 36 reggimenti di fanteria, in ciascuno dei quali si è costituita una compagnia di metragliatrici su 4 pezzi.

Il personale che vi è assegnato ha frequentato, prima, un corso speciale di tre settimane presso l'arsenale di Sofia, in ragione di un capitano ed un armaiuolo per ogni reggimento di fanteria.

Oltre a questi, un certo numero di ufficiali destinati alle compagnie suddette ha seguito speciali corsi di tiro, sia in Russia che in Austria.

Prima della fine del corrente anno, gli ufficiali che assistettero ai detti corsi, e destinati a prendere il comando di una compagnia di metragliatrici, dovranno avere istruito il loro personale costituito da due sottufficiali e da 4 soldati presi in ogni compagnia del reggimento.

L'effettivo di ogni compagnia di metragliatrici ad organizzazione compiuta sarà, in tempo di pace, di 2 ufficiali, 4 sottufficiali, 20 uomini e 12 cavalli per compagnia, destinati al servizio di soli 2 pezzi.

In tempo di guerra le compagnie avranno 4 metragliatrici ciascuna. Esse faranno parte integrante dei reggimenti di fanteria.

FRANCIA.

Circa l'aumento dell'artiglieria. — La *France militaire* del 20 ottobre reca una breve ma importante intervista, avuta da un suo redattore col deputato Reinach della Camera francese, relatore della commissione parlamentare per l'esercito. Questa sua qualità conferisce alle parole del deputato uno speciale valore, che mostra quanta importanza si dia in Francia alla questione dell'artiglieria.

Il Reinach, pur riconoscendo che nel momento odierno il materiale dell' artiglieria francese, l' istruzione del personale ed i metodi di tiro sono superiori a quelli tedeschi, si mostra convinto che sia urgente ed indispensabile aumentare le batterie campali, in previsione del giorno, più prossimo di quanto non si creda, nel quale il cannone tedesco dovrà considerarsi come sensibilmente equivalente a quello francese, cosa del resto già ammessa da molti.

Nè è da trascurarsi il fatto che la Germania assegna annualmente 45 milioni per l'acquisto di munizioni; più del doppio, cioè, della somma fissata per lo stesso scopo dal bilancio della guerra francese.

Paragonando quindi il numero dei pezzi per corpo d'armata tedesco con quello francese, ne rileva la sproporzione, tanto deplorata dal generale Langlois, e sulla quale il deputato Messimy, relatore del bilancio della guerra, ha lungamente insistito.

Come negli articoli da lui scritti nel *Figaro* sul problema dell'artiglieria, l'insigne parlamentare intervistato ripete anche in questa occasione che le responsabilità del governo e delle Camere sono impegnate a por termine, nel minor tempo possibile, a così evidente inferiorità.

Ricorda a tal punto che in Manciuria i Giapponesi avevano 4 pezzi ogni mille uomini ed i Russi 3 soltanto e che a tal superiorità vanno attribuiti i buoni successi riportati dai primi, fin dall'inizio della campagna.

Ora la Germania conta 5,2 cannoni per mille combattenti, la Francia invece non più di 3,3. Così pure per le artiglierie pesanti, ai 72 cannoni Rimailho i Tedeschi contrappongono 380 obici da 15 *cm*.

« Domanderò quindi, conclude il Reinach, nel modo più formale l'aumento dell'artiglieria, e credo di poter affermare che la grande maggioranza della commissione, se non l'unanimità, darà il voto favorevole a tale proposta.

« Non per questo verrà alterato l'equilibrio delle 3 armi poichè l'aumento massimo potrà variare dai 6000 agli 8000 uomini ».

Il proietto Perruchon. — L'*Armée territoriale* del 3 ottobre informa che il giorno 25 dello scorso settembre furono riprese alle isole Hyères le esperienze col proietto *P* testè proposto dal generale Perruchon, comandante la 42ª divisione di fanteria francese. Esse ebbero luogo alla presenza dei ministri della guerra e della marina, di parecchi generali, di alcuni membri del Parlamento, e dello stesso inventore, dando risultati, a quanto dicesi, soddisfacenti.

I tiri diretti da due batterie sui fianchi dell'*Amiral Duperré* giustificarono l'aspettativa. Furono lanciati 4 proietti soltanto, 2 per batteria, e gli effetti furono così violenti da far affondare la nave.

I proietti erano stati caricati con 40 *kg* di cresite, esplosivo derivato dal fenolo (1). I due primi colpi, tirati a babordo sotto la linea di bagnasciuga, produssero falle tali che subito la corazzata si piegò sopra un fianco, inclinata a 45°. Gli altri due proietti lanciati sull'altro fianco raddrizzarono la nave sopra un fondo di sabbia.

Altri 11 colpi vennero in seguito lanciati con proietti carichi di melinite che conseguirono effetti anch'essi potenti, ma non tali da reggere al paragone di quelli del proietto *P*. Tutto, a bordo, fu sconvolto dal tiro, e ciò che non era protetto dalla corazzatura divenne informe ammasso di ferramenta strappate e contorte. Il tiro fu eseguito ad una distanza di più che 6000 *m*, con molta esattezza.

In seguito a questi risultati, la vecchia corazzata *Terrible* non verrà più venduta, bensì conservata per essere utilizzata come bersaglio in altre esperienze del genere.

Distribuzione dei cannoni Rimailho. — La *France militaire* del 13 ottobre informa che il 1° corpo d'armata (Lilla) sarà presto armato coi nuovi cannoni Rimailho, ufficialmente designati colla denominazione di cannoni da 155 *R*.

Esercitazioni combinate di fanteria e artiglieria. — La *France militaire* del 15 ottobre riporta il seguente notevole ordine diretto dal generale Percin, comandante del XIII corpo d'armata, alle truppe dipendenti.

---

(1) Probabilmente è la stessa cosa che la *cresilite*, esplosivo noto da tempo. Anche il suo uso per la carica interna dei proietti non è cosa nuova.

Gli esercizi di collegamento fra le diverse armi sono terminati. Venti esercitazioni combinate di compagnia e di batteria sono state eseguite a Clermont-Ferrand, dal mese di marzo fino alle manovre d'autunno, sotto la direzione di capitani di fanteria e di artiglieria. Altre esercitazioni di reparti maggiori sono state eseguite collo stesso scopo e, a partire dal mese di luglio, in tutte le guarnigioni del XIII corpo d'armata, ogni volta che la fanteria ha compiuto una manovra con effettivo eguale o superiore al battaglione, l'artiglieria vi è stata rappresentata da un certo numero di ufficiali di fanteria (?) incaricati delle attribuzioni di comandanti dell'artiglieria, di agenti di collegamento fra quest'ultima ed il comandante delle truppe, o di ufficiali di orientamento.

Questi studi preparatori hanno dato ottimi risultati nelle manovre che si sono svolte in autunno. L'abitudine presa dalla fanteria di non intraprendere nessun attacco importante, senza essersi assicurata di poter fare assegnamento sull'aiuto dell'artiglieria, ha avuto per risultato una lentezza metodica, un rispetto della verosimiglianza ed una correttezza nelle manovre, che sono state molto osservate dagli ufficiali venuti dagli altri corpi.

I rapporti dei capitani incaricati delle prove fatte a Clermont-Ferrand, insieme coi giudizi dati in proposito dalle autorita superiori, costituiscono una serie di documenti il cui studio può dare ammaestramenti preziosi.

Il ministro della guerra ha approvato quanto è stato fatto presso il XIII corpo d'armata ed ha ordinato che studi analoghi siano eseguiti anche presso gli altri corpi.

Apparecchio protettore contro l'esplosione dei tubi a livello d'acqua delle caldaie. — Il *Bulletin Officiel du M. G., p. s., pag.* 291 contiene la seguente notizia circa un apparecchio protettore contro l'esplosione dei tubi a livello d'acqua delle caldaie, presentato dal sig. Birlé, ispettore della trazione nella compagnia delle strade ferrate del Nord.

L'apparecchio è formato da un foglio di lamiera ripiegato in guisa da formare un prisma che avviluppa il tubo di livello tra le due armature metalliche di cui questo è provvisto. La sezione trasversale del prisma è all'incirca un triangolo isoscele, ad angoli smussati. Uno di questi si trova anteriormente, e le due facce contigue, egualmente inclinate, hanno una larga finestra provvista di cristalli scorrevoli in scanalature. Queste finestre servono per sorvegliare il livello dell'acqua.

Inoltre, una lamiera ad U, avvitata direttamente sulla lamiera di rivestimento della caldaia, forma un dispositivo di difesa destinato, secondo il Birlé, ad impedire la proiezione dei pezzi di vetro ed a spezzare il

getto di vapore ed acqua nel caso di rottura del tubo: sembra d'altronde che la frequenza di questa rottura sia attenuata dalla presenza della lamiera ad U, che preserva il tubo dalle correnti d'aria.

L'apparecchio permette la visibilità continua del tubo di livello. A motivo delle due finestre, si può effettuare la pulizia senza pericolo, riparandosi dietro uno dei vetri mentre si toglie e si pulisce l'altro.

Questo protettore può essere applicato ai tubi a livello d'acqua di varie specie di caldaie, fisse o mobili. Esso è specialmente impiegato sopra numerose locomotive delle reti del Nord, dell'Est e dell'Ovest.

Impiego delle metragliatrici. — Il generale Pau, comandante del XX corpo d'armata, in una nota recentemente indirizzata agli ufficiali dipendenti, ha esposto le seguenti osservazioni circa le istruzioni relative alle metragliatrici.

L'istruzione fatta sul terreno dalle sezioni di metragliatrici, non è sembrata al generale diretta in modo da dar sollecitamente buoni risultati. Specialmente si trascura spesso il lato tattico di questa istruzione, cioè tutto quanto riguarda per es. l'utilizzazione del terreno per avanzare al coperto fino alla posizione prescelta, l'installazione della sezione in posizione di tiro con defilamento sufficiente per i serventi, la scelta di una stazione al coperto pel telemetro e via dicendo.

Tale questione ha la maggiore importanza per una unità essenzialmente vulnerabile, come la sezione di metragliatrici; questa sarà certamente messa fuori combattimento in poco tempo dalla artiglieria, ed anche dalla fanteria nemica, se non utilizza tutta la protezione che può offrire il terreno, compatibilmente coll'impiego dell'arma e colla sua azione offensiva.

Le metragliatrici sono un'arma affatto nuova pel personale incaricato di adoperarle; è quindi necessario che gli ufficiali capi-sezione, pur conservando l'iniziativa che loro spetta, siano opportunamente diretti, tanto nell'adempimento del loro incarico di istruttori, come nel comando tattico delle rispettive unità.

A questi ufficiali dovrà essere in particolar modo ricordato che, solo eccezionalmente, si possono fare esercitazioni aventi per oggetto esclusivo l'impiego meccanico dell'arma, senza tener conto di considerazioni tattiche; in tal caso i serventi ne devono essere espressamente avvertiti.

Si eviterà così che questi ultimi si formino idee sbagliate sul modo di impiego dell'arma, idee difficili a raddrizzare più tardi, e specialmente pericolose all'inizio di una guerra.

Circa l'impiego delle truppe del genio alle manovre. — Come negli anni precedenti, le grandi unità che parteciparono alle manovre autunnali ricevettero le truppe del genio che sono loro normalmente assegnate.

Nel dare questa informazione, la *France militaire* del 6 ottobre aggiunge che la partecipazione delle truppe del genio alle manovre di autunno si impone, non foss' altro per abituare queste truppe alla vita di campagna, che il loro servizio particolare non può ad esse far conoscere durante il soggiorno nelle guarnigioni. Tale partecipazione è divenuta ormai abituale, ed ogni corpo d'armata, ogni divisione fa le manovre con la sua compagnia di corpo, colla sua compagnia divisionale. Le compagnie divisionali partecipano pure, per lo stesso scopo, alle esercitazioni che la loro divisione fa nei campi d'istruzione.

Il còmpito delle compagnie del genio durante queste esercitazioni è necessariamente secondario; tuttavia queste formano pel genio una scuola di disciplina ed un utile complemento d'istruzione militare per le marce e le esercitazioni.

Principalissimo è invece il còmpito che quelle compagnie potrebbero avere nelle manovre di autunno, ove per le truppe del genio si presentano moltissime occasioni di essere utilmente impiegate; mentre l'inazione nella quale sono quasi sempre lasciate fa persino dubitare che la loro partecipazione compensi le spese a cui essa dà luogo.

Il periodico suddetto riferisce però che, nelle ultime manovre, molti comandanti si sono applicati ad assegnare al genio (in tutte le operazioni che dirigevano) un còmpito, una missione che scaturiva dalla situazione tattica.

« Così deve farsi (continua il periodico stesso), ed anche a costo di cadere nell'eccesso opposto, bisogna sempre cercare di far lavorare le truppe del genio alle manovre.

« Invece si è visto altre volte che, non appena le avanguardie erano impegnate, le disgraziate compagnie del genio, completamente dimenticate, senza un incarico, all' oscuro di quanto accadeva, se ne stavano riposando in un campo, o seguivano alla buona ventura le truppe di fanteria, mentre avrebbero avuto all'avanguardia un còmpito ben tracciato.

« L'istruzione tecnica, tanto difficile da darsi a queste truppe, meriterebbe di essere utilizzata in condizioni ben diverse.

« Soltanto ispirandosi completamente all' ufficio che incombe al genio sul campo di battaglia, si potrà fare delle manovre una vera scuola per quest'arma. Non si deve perdere alcuna occasione di affidare ad essa, all'avanguardia, la missione d'impiantare o migliorare i punti di passaggio,

di accompagnare (divisa all' occorrenza in distaccamenti di sezioni o di mezze compagnie) le truppe di fanteria incaricate di impossessarsi dei punti d'appoggio e di occuparli, di precedere coi propri utensili le colonne di fanteria, di tracciare attraverso al paese le vie di marcia. Non si deve mai perdere alcuna occasione per far costruire dal genio trinceramenti in una posizione di seconda linea, o sopra un punto importante del campo di battaglia, opere queste che si tracciano quasi sempre soltanto sulla carta. Perchè non si eseguiscono invece completamente, anche a costo d'immobilizzare momentaneamente le unità del genio incaricate della costruzione?

« Se l'organizzazione telefonica da campagna (allo scopo di impiantare sul campo di battaglia collegamenti veramente pratici e possibili fra tutti gli scaglioni) fosse già stabilita, si avrebbe per ciò solo alle manovre un nuovo còmpito da affidarsi alle compagnie del genio.

« L'essenziale è di voler sempre meglio utilizzare queste eccellenti truppe, i cui ufficiali non chiedono che di spiegare la loro attività e la loro intelligenza. È infatti — « dovere del comandante del genio di ogni unità di « tenersi in costante relazione col comando da cui dipende, di prevedere i « lavori da eseguirsi, e di provocare le istruzioni necessarie affinchè le truppe « del genio non restino inattive e siano poste in grado di cooperare in ogni « istante al conseguimento del fine assegnato ».

GERMANIA.

L'artiglieria alle manovre imperiali. — La *Revue militaire suisse* (fascicolo di settembre) riporta i seguenti giudizi di un suo corrispondente che ha assistito alle ultime manovre imperiali tedesche svoltesi al confine occidentale.

L'artiglieria da campagna, inclusi gli obici pesanti, ha dato prova di una grande mobilità, nonostante le difficoltà del terreno. Eppure le si è richiesto un grosso lavoro, specialmente a causa dell'appoggio che essa doveva prestare alla fanteria, ogni volta che questa eseguiva il minimo movimento in avanti.

Sempre quando ciò è stato materialmente possibile, le batterie hanno preso posizione al coperto; il tiro invece si è eseguito da posizioni semicoperte; così almeno è avvenuto tutte le volte in cui lo scrittore si è trovato presente. Sembra dunque che la questione tanto a lungo dibat-

tuta fra gli artiglieri, circa il tiro coperto o no, sia stata decisa con una soluzione intermedia.

Il corrispondente ritiene che questa soluzione sia in generale anche la più razionale; ma per gli obici pesanti sembra preferibile il tiro eseguito da posizioni completamente coperte.

L'artiglieria da campagna ha spiegato una grande attività, sia sostenendo la fanteria in ogni movimento di avanzata, sia resistendo fino all'ultimo minuto nelle posizioni difensive. In queste manovre si è avuto modo di verificare quale meraviglioso e potente strumento costituisca il nuovo cannone dell'artiglieria tedesca.

Automobile per l'inseguimento degli areostati dirigibili. — La rivista *Le Génie civil* riporta dal *Praktische Maschinen Konstr.* del 2 luglio il seguente cenno circa un automobile destinato a dar la caccia agli areostati dirigibili, costruito dalla *Rheinische Metallwaren und Maschinenfabrik* di Dusseldorf.

Questa vettura, di 50 a 60 cavalli, ha una velocità media di 45 *km* all'ora. Essa trasporta entro una cupola corazzata e girevole un cannone da 5 *cm* a tiro rapido, del sistema Ehrhardt. La vettura con il cannone, le munizioni e 5 serventi, pesa 3200 *kg*.

Il cannone lancia una granata e uno shrapnel colla velocità, rispettivamente, di 570 e 450 *m*. Lo shrapnel ha una carica interna di 40 *g*, e contiene 128 pallette: nello scoppio il bossolo dà inoltre 27 schegge. Questo proietto è munito di una spoletta a doppio effetto graduata fino a 4200 *m*, alla quale va unito un sistema di alette che si allargano per effetto della forza centrifuga e sono destinate ad aumentare la lacerazione nell'involucro dell'areostato.

La gittata massima è di 7800 *m* e corrisponde ad un angolo di tiro di 43°; l'ordinata massima della traiettoria è di 2500 *m*.

Pallottola Puff. — Diversi periodici tedeschi hanno recentemente parlato di una nuova pallottola per fucile proposta dall'ing. Puff, la quale presenterebbe, a quanto essi dicono, vantaggi notevoli, anche in confronto alle pallottole con ogiva acuminata, come la *D* e la *S*.

La *Revue d'infanterie* riassume quelle informazioni nel modo seguente.

Il carattere speciale di questa nuova pallottola consiste in un aumento della superficie su cui agisce la pressione dei gas prodotti dalla carica. Per ottenere questo risultato serve un risalto anulare simile alla corona dei proietti di artiglieria, o un rigonfiamento alla base.

Si hanno questi particolari sul procedimento, o su uno dei procedimenti, adoperati per la fabbricazione della pallottola.

Un proiettile del tipo ordinario, composto cioè di una parte anteriore lunga ed acuminata, e di una parte posteriore cilindrica, già rivestito dall'involucro di acciaio o di cupro-nichelio, viene introdotto colla parte cilindrica in un fondello fino a metà altezza; analogamente sulla parte conica viene applicato un cappuccio che si adatta con precisione alla forma del proiettile.

Fra fondello e cappuccio rimane lo spazio di circa 1 *mm*.

Il proiettile così rivestito si sottopone all'azione di un compressore idraulico, che fa discendere il cappuccio di circa 1/4 di *mm*. In pari tempo, per effetto della stessa pressione, si produce nell'intervallo che rimane fra cappuccio e fondello un risalto anulare largo circa 3/4 di *mm* e sporgente di 1 *mm*; esso è formato principalmente dalla incamiciatura del proiettile.

Il proiettile risulta così presso a poco simile a quello ora in uso; soltanto è impercettibilmente più corto e presenta posteriormente l'anello accennato.

La canna del fucile deve essere adattata in modo speciale, per l'uso di questa pallottola.

La rigatura inizialmente ha i pieni molto ristretti. Il diametro dell'anima misurato fra i pieni corrisponde a quello della parte cilindrica della pallottola; ma quest'ultimo potrebbe essere anche un poco maggiore, per aumentare la resistenza iniziale al movimento del proiettile e rendere più rapida la combustione della carica. Il diametro misurato sul fondo delle righe inizialmente è di pochissimo inferiore a quello dell'anello sporgente, e resta tale fino poco oltre il punto che corrisponde alla massima pressione dei gas; quindi diminuisce in modo uniforme, finchè alla bocca le righe hanno la profondità di quelle ora in uso ed anche un poco minore.

Con questa disposizione, si ottiene che la superficie di azione dei gas è aumentata in ragione della maggiore profondità e larghezza delle righe; inoltre la rotazione del proiettile è assicurata nel modo migliore ed è vietata assolutamente ogni sfuggita di gas. Per contro, il proiettile alla sua uscita dall'arma presenta una sezione trasversale eguale a quella della pallottola oggi in uso, e ciò senza che nell'anello si sia prodotto nessuno strappamento. Il proiettile durante il suo percorso nell'anima è assoggettato ad un'azione di trafilamento.

Come risultato pratico di questo speciale sistema, si può diminuire la pressione massima, oppure aumentare la forza viva del proiettile, o migliorare contemporaneamente questi due elementi.

Furono fatte prove con un fucile russo da 7,62 *mm* in cui il diametro interno dell'anima misurato sul fondo delle righe era stato portato posteriormente a 9,21 *mm* e anteriormente a 7,92 *mm*.

I dati relativi al proiettile erano i seguenti:

Diametro della parte cilindrica . .	7,78	*mm*
» del risalto anulare . . .	9,22	»
Lunghezza del proiettile.	33	»
Peso del proiettile.	12,70	*g*
Peso per cm^2 di sezione del proiettile	27,70	»

La carica di nitrocellulosa in lamine era di 3,8 *g*.

Si ottenne la velocità iniziale di 890 *m*, con una pressione massima di 3170 atmosfere: la forza viva iniziale risultò di 515 *kg*.

Questi risultati hanno specialmente valore se si confrontano con quelli analoghi relativi al fucile tedesco mod. 1898 con pallottola *S*. Quest'arma infatti lancia la pallottola di 10 *g* con la velocità di 880 *m*, raggiungendo la pressione massima di 3200 atmosfere: la forza viva iniziale è di 397 *kg*.

Il vantaggio della pallottola più pesante cresce col crescere della distanza, tanto più che essa non presenta una sezione maggiore.

A 200 *m* la pallottola Puff perfora completamente una piastra di acciaio di 5 *mm*, del tipo di quelle adoperate per gli scudi dei cannoni: a 275 *m*, sebbene la perforazione non sia completa, la punta del proiettile riesce ancora a traversare la piastra. Invece la pallottola *S* perfora soltanto fino a 150 *m*; a 160 *m* non produce più altro che un'ammaccatura profonda 5 *mm*.

Nuovo esplosivo « gherite ». — Apprendiamo che l'ing. Gehre di Monaco di Baviera, l'inventore degli esplosivi *vigorite* e *monachite*, ha ora inventato un altro esplosivo, detto *gherite*, col quale vennero fatte esperienze nel settembre scorso, nelle vicinanze della suddetta città, alla presenza dei rappresentanti di alcuni eserciti.

Sembra che questo nuovo prodotto abbia, sugli esplosivi finora in uso, vari vantaggi e cioè: può essere fabbricato molto rapidamente e facilmente, non è di prezzo elevato, possiede grandissima forza di distruzione, non viene alterato dall'acqua o dall'umidità.

La rapidità e facilità di fabbricazione avrebbero per effetto di non obbligare a farne grosse provviste, potendosi in caso di bisogno, o di guerra, facilmente fabbricarlo con materie che si trovano abbondantemente in commercio.

La sua composizione è ancora un segreto dell'inventore, ma per fabbricarlo si procederebbe nel seguente modo. Sopra un miscuglio di olii sciropposi si fa agire l'acqua ed un acido. Allora gli olii si saponificano, e si ottiene un liquido bruno (esalante odore di fosforo) e un denso strato solido, che galleggia sul liquido e contiene i primi composti nitrosi. Si travasa detto liquido, in modo da separare lo strato superiore, il quale viene trattato con un nuovo acido. Allora si sprigionano densi vapori bruni e si deposita sul fondo un precipitato, che è appunto l'esplosivo in discorso.

Queste operazioni non richiedono più di un'ora di tempo.

Per impiegare quest'esplosivo occorre mescolarlo con altri corpi molto ossigenati. Così:

per la carica interna delle granate si può impiegare il 20 % in peso di gherite, il 20 % di cotone collodio ed il 60 % di perclorato d'ammoniaca;

per la rottura di ferri si possono usare cariche composte del 25 % di gherite e 75 % di perclorato di ammoniaca;

per altri lavori di distruzione si potrebbe impiegare il 30 % di gherite col 70 % di clorato di potassio (oppure di perclorato di calcio).

Nelle esperienze eseguite si sono usate oltre alle cariche suddette, altre formate con percentuali diverse: in tutti i casi i risultati ottenuti furono soddisfacenti.

Circa l'impiego dei telefoni nei riparti di truppa in campagna. — Già abbiamo a varie riprese accennato alla tendenza che si ha in Germania di dare un grande sviluppo alle comunicazioni telefoniche sul campo di battaglia, ed anche ultimamente nel fascicolo di settembre accennavamo che durante le grandi manovre imperiali, allora in corso, tutti i battaglioni di fanteria furono provvisti di un distaccamento di 16 telefonisti sotto gli ordini di un ufficiale.

È pure noto che furono formati in Germania riparti di telefonisti per artiglieria da campagna, aventi lo scopo di mantenere le batterie in comunicazione cogli osservatori, come pure di tenere i comandanti di batteria in comunicazione coi comandanti del gruppo e del reggimento di artiglieria, i quali sono a loro volta già in comunicazione coi comandi superiori.

Questa tendenza di mettere i comandi elevati a portata di voce, per così dire, con le linee più avanzate dei cacciatori e delle batterie, ha tuttavia anche degli oppositori. Così nel fascicolo n. 437 del *Jahrbücher fur die deutsche Armee und Marine* il colonnello Cochenhausen, in un articolo intitolato *Esagerazioni militari*, così si esprime circa l'esagerato sviluppo delle comunicazioni telefoniche sul campo di battaglia.

« Che il comando d'armata debba essere collegato sempre e dovunque coi dipendenti comandi di corpo d'armata, e questi colle divisioni, sia

per mezzo del telegrafo che per mezzo del telefono, non si può mettere in dubbio. Ammetto che tali collegamenti siano da stabilirsi anche tra le divisioni e le brigate. Ma più in là, nella guerra campale e salvo sempre le dovute eccezioni, non si deve andare. Chi ha partecipato ad una grande battaglia — ed a me accadde di notarlo specialmente a Sedan — sa che il fuoco dell'artiglieria è tale da coprire qualunque altro rumore, compreso quello del fuoco di fanteria, e che ci si può far capire solamente gridando a squarciagola. In avvenire poi, coll'aumentato numero delle bocche da fuoco, e coll'introduzione del cannone a tiro rapido e della polvere senza fumo, sarà ancora peggio.

« Sono perciò convinto che sul vero campo di battaglia, anche con telefoni eccellenti non si capirà più nulla. Cionondimeno c'è chi ritiene che sarà possibile ai comandanti di batteria di potere, col mezzo del telefono, dirigere il fuoco dei pezzi standosene lontani, e di fianco od a tergo delle batterie. Io non lo credo. Di recente il corrispondente di un giornale pretendeva sapere che tra poco tutte le compagnie, gli squadroni, le batterie sarebbero state collegate in campagna con fili telefonici; e colla massima serietà si abbandonava a profonde considerazioni circa gli immensi vantaggi che ne sarebbero derivati. Per me un campo di battaglia ridotto in tali condizioni diventerebbe una vera trappola. Chi mai vi si potrebbe più muovere a cavallo?... ».

Aggiungiamo infine che il nuovo regolamento di servizio in guerra tedesco (pag. 19) contiene il seguente cenno che pone la questione sotto un altro punto di vista.

« In un esagerato uso dei mezzi tecnici di comunicazione, specialmente durante il combattimento, si nasconde il grave pericolo che ne possa essere pregiudicata l'iniziativa dei comandanti in sottordine ».

Costruzione di un nuovo forte. I periodici militari francesi riferiscono che si sono cominciati i lavori di sterro per la costruzione di un nuovo forte posto ad 1 *km* da Lauvallière, sulla strada di Metz.

Quest'opera è destinata a proteggere il viadotto della ferrovia da Metz a Vigy che supera il vallone di Vallières; la sua costruzione renderà necessario lo spostamento di una parte della strada da Metz a Sarrelouis.

ITALIA.

Scuola per meccanici e conduttori di automobili in Torino. — Ai primi di dicembre incominceranno in Torino i corsi della *Scuola per meccanici e conduttori di automobili* (*chauffeurs*), la quale entrerà nel suo 5° anno di vita.

A seconda di quanto informa la direzione di questa scuola (la quale ha ora ottenuto l'approvazione e l'appoggio del Ministero delle poste e telegrafi, e di quello dell'agricoltura, industria e commercio) i corsi comprenderanno un programma più esteso che per gli anni passati, programma che verrà svolto, come al solito, dalle persone più competenti in materia di automobilismo.

Alle lezioni teoriche faranno seguito un breve corso di montatura di pneumatici, e lezioni pratiche di guida sull'automobile. A complemento del corso, verranno tenute conferenze sulle più note marche del mercato automobilistico, e si visiteranno gli stabilimenti più importanti della città.

Del nuovo ed importante argomento del giorno « la navigazione aerea » verrà fatto largo cenno in una serie di conferenze con proiezioni, tenute da specialisti.

INGHILTERRA.

Esperienze di tiro con obici. — Dal *Militär-Wochenblatt* del 1° ottobre si apprende che in Inghilterra, per disposizione data dal consiglio dell'esercito, si procede ad esperienze di tiro col nuovo obice da 120 *mm*, nel campo di tiro di Salisbury Plain. Le prove suddette verranno eseguite col personale di una batteria della 12ª brigata di obici, residente in Woolwich.

PORTOGALLO.

Adozione di una pistola automatica. — La *Revue militaire des armées étrangères* di settembre fa noto che il ministero della guerra portoghese ha testè adottato, per l'armamento degli ufficiali e degli uomini a cavallo, una pistola automatica del tipo *Parabellum*, del calibro di 7,6 *mm* e del peso di 835 *g*.

L'ordinazione venne commessa alle « Deutsche Waffen-und Munitions-Fabriken » di Berlino.

SPAGNA.

Ordinamento dei gruppi di metragliatrici. — Il giornale ufficiale del 12 settembre contiene il R. decreto col quale viene dato un nuovo ordinamento ai 6 gruppi di metragliatrici già esistenti, e che dall'epoca della

loro formazione erano sempre stati aggregati alle due brigate della 1ª divisione organica, alla 2ª ed alla 3ª brigata cacciatori a piedi, ed alle brigate di Ceuta e di Melilla.

Ogni gruppo è stato diviso in due sezioni che conserveranno le assegnazioni ora dette; inoltre verranno formate altre due sezioni per essere aggregate alla 1ª brigata cacciatori. Ciascuna di queste sezioni avrà l'organico formato da: 1 primo tenente, 2 sergenti, 2 caporali, 1 soldato di prima classe, e 14 soldati di seconda classe, se la sezione è provvista di materiale Hotchkiss, mentre il numero dei soldati di seconda classe sarà di 15, se si tratta di metragliatrici Maxim.

Relativamente al loro impiego, le sezioni saranno a disposizione dei comandanti di brigata, e per l'amministrazione ciascuna di esse dipenderà dalla 1ª compagnia del 1° battaglione della propria brigata.

Gli ufficiali delle sezioni metragliatrici saranno montati; i sergenti faranno da capi-pezzo, ed i caporali serviranno come puntatori. Si avrà in ogni sezione: 1 soldato osservatore (quello di prima classe), 2 serventi per la carica, 2 per i rifornimenti, 2 ausiliari, 1 attendente, e 7 conducenti (8 conducenti col materiale Maxim). Allorquando le sezioni completeranno il loro 2° scaglione, il personale per ciascuna di esse sarà aumentato di 1 sergente incaricato del servizio di rifornimento delle munizioni, e di 3 a 4 conducenti.

Per il trasporto si avrà, in ogni sezione armata con metragliatrici Hotchkiss, 7 muli (2 per le metragliatrici, 4 per le munizioni, ed 1 per gli attrezzi e per l'acqua). Le sezioni provviste di metragliatrici Maxim avranno un mulo in più. Ogni metragliatrice disporrà di 5400 colpi; saranno assegnati inoltre 1200 colpi annui per l'istruzione.

L'armamento dei soldati sarà la carabina Mauser, con sciabola-baionetta.

SVIZZERA.

Soppressione di corsi tattici per gli ufficiali di artiglieria. — Nell'esercito svizzero, come è noto, si svolgono annualmente per gli ufficiali delle diverse armi, corsi pratici di istruzione, che durano pochi giorni. Fra questi corsi, per gli ufficiali d'artiglieria, oltre quelli di tiro per ufficiali subalterni e per capitani e ufficiali superiori (entrambi di 14 giorni), andava finora compreso un corso tattico di 16 giorni per capitani ed ufficiali superiori.

Il Consiglio degli Stati, esaminando un progetto generale di riordinamento per l'istruzione dell'esercito, ha votato la soppressione del corso tattico; è stato anche soppresso un corso analogo (di 7 giorni) per ca-

pitani ed ufficiali superiori di fanteria. La *Revue militaire suisse* di ottobre fa su questo argomento le considerazioni seguenti.

I corsi tattici d'artiglieria costituivano per gli ufficiali dell'arma un'eccellente scuola pel collegamento delle diverse armi. Vi prendevano parte gli ufficiali che dovevano comandare i reparti d'artiglieria assegnati ad unità o distaccamenti composti di più armi. Erano aggiunti ai corsi 2 o 3 ufficiali superiori di fanteria per rappresentare la tattica della loro arma ed apprendere essi stessi quella dell'arma sorella. Questi ufficiali erano impiegati come capi dei partiti supposti. In base ai temi proposti, generalmente a doppia azione, gli ufficiali d'artiglieria assegnati ai diversi comandi relativi alla loro arma, eseguivano la ricognizione del terreno e facevano ai comandi dei partiti le proposte per l'impiego delle rispettive unità; queste proposte erano poi oggetto di discussione. Si passava in seguito alla esecuzione di altri movimenti, che davano occasione a nuovi studi.

I corsi avevano così quattro scopi principali: studio della tattica d'artiglieria propriamente detta; studio della tattica d'artiglieria combinata colla fanteria; studio tattico del terreno; compilazione di ordini e di rapporti.

Si tratta, come apparisce, di una breve serie di manovre coi quadri.

La battaglia si è sempre imperniata, continua la *Revue*, sull'azione combinata dell' artiglieria e della fanteria. L' importanza di questa azione comune è cresciuta dopo l'adozione del cannone a tiro rapido. È oggi più che mai indispensabile che l'artiglieria e la fanteria agiscano strettamente unite, collegate nei loro movimenti in tutte le fasi della battaglia, preoccupate sempre dal desiderio e dalla volontà di darsi un aiuto reciproco.

Tutto questo si impara già nelle scuole centrali, ma da un punto di vista diverso. Esse procurano ai loro allievi una nozione d'insieme sulle operazioni e sul modo di utilizzare i vari servizi; sono scuole di sintesi, non di analisi; esse si occupano dell'istruzione degli ufficiali in generale, non di quella degli ufficiali di un'arma in particolare. I corsi tattici per arma preparano e completano invece l'insegnamento delle scuole centrali..... Così, nello studio del collegamento delle armi e delle diverse unità di ciascuna arma, permettono di insistere specialmente sulla parte spettante a quell'arma per cui si svolge il corso.....

La soppressione di questa scuola sarebbe un danno per l'istruzione dell'esercito, sarebbe un vero regresso.

La *Revue* esprime quindi il desiderio e la speranza che il voto del Consiglio degli Stati non sia confermato dal Consiglio Nazionale.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

N. M. CAMPOLIETI. — La psicologia militare applicata alla educazione militare. — Firenze, stab. tipogr. pei Minorenni Corrigendi, 1908. — Prezzo L. 4,50.

Il capitano Campolieti è conosciuto nell'esercito, e certamente anche da una eletta parte del pubblico non militare, per due suoi recenti lavori « Un educatore del risorgimento d'Italia », « La mente e l'anima d'un eroe »: lavori nei quali l'autore ha dato saggio di una non comune coltura ed ha mostrato insieme una mirabile elevatezza d'intelletto e di sentimenti.

Il nuovo libro, testè pubblicato, riportò il primo premio nel concorso internazionale bandito alcuni anni or sono da S. M. il Re di Spagna; ha meritato inoltre all'autore incoraggiamenti ed encomi dalle nostre più alte autorità militari. Questi fatti dicono più e meglio di molte parole; ciò nonostante, presentando il libro ai nostri lettori, qualche parola dobbiamo aggiungere per esporne, anche secondo che a noi apparisce, lo scopo ed il contenuto.

Ma prima di parlare del libro, ci sia permesso un cenno a proposito del genere di letteratura, nella quale esso è venuto a prender posto.

Non è molto tempo che si è cominciato a parlare di una speciale psicologia militare e della sua applicazione all'educazione del soldato. Ma assai prima d'ora, tutti gli uomini chiamati ad ammaestrare, guidare, comandare altri uomini, purchè fossero degni dell'alto ufficio, han sentito il dovere e il bisogno di regolare la loro azione in base alla conoscenza del cuore umano. Costoro sono stati veri e giusti, se non profondi e completi psicologi, anche quando della psicologia era ignoto il nome, e tanto più la suddivisione secondo le professioni.

Quei valentuomini facevano della psicologia senza saperlo, come un noto personaggio della commedia francese faceva della prosa senza essersene mai accorto! E forse, a giudicare dai risultati che essi ottenevano, si direbbe che quel sistema non fosse poi il peggiore possibile.

Molte condizioni però, è giusto riconoscerlo, sono in questi tempi cambiate. I contingenti grossi, le ferme brevi, le nuove esigenze del campo di battaglia, il diverso valore intellettuale e morale degli uomini che entrano nell'esercito, hanno reso sempre più difficile l'ufficio di trasformare i cittadini in soldati e di guidare questi soldati: hanno reso difficile anche l'altro incarico, che dobbiamo con orgoglio assumerci, quello di rendere alla patria i suoi figli, migliori di quando essa ce li ha affidati.

Si è quindi sentito il bisogno di far più intensa l'azione educativa e di meglio dirigerla, perchè di questa azione nulla fosse perduto, tutto fosse nel modo migliore utilizzato.

A questo si aggiunga la tendenza odierna, di dar veste e parvenza scientifica ad ogni materia di studio e di riflessione.

Così la psicologia militare è sorta e si è subito arricchita di una abbondante letteratura, lodevole sempre per l'intenzione, spesso anche per la sostanza.

Ben venga dunque questa nuova scienza, se scienza deve essere; ma chi la studia, specialmente poi chi deve applicarla, non dimentichi che nella pratica la scienza di educare deve cedere il campo all'arte di educare. Arte nobilissima, e difficile se si vuole, ma lontana da ogni astruseria, lontana assolutamente da ogni formola, da ogni prescrizione rigida e fissa; basata soltanto su pochi principî, larghi, generali, immutabili e antichi quanto l'uomo.

Doti essenziali dell'educatore militare sono: una mente lucida ed elevata, un sentire nobile e vivo. La nuova scienza avrà valore soltanto se sarà capace di avvivare e affinar sempre più queste doti, volgendole all'applicazione di quei principî. Allora l'educatore, coll'osservazione costante dell'elemento uomo, al quale consacra l'opera sua, giungerà ad agire caso per caso nel modo migliore e più proficuo. Ma ogni regola sarebbe fallace, perchè soggetta a variare continuamente, secondo le persone che si trovano di fronte, secondo le condizioni del momento.

Soddisfa il libro del capitano Campolieti a quel requisito, che abbiamo detto deve essere, secondo noi, il fondamento di questa scienza speciale?

Crediamo poter rispondere affermativamente.

Esso è tutt'altro che un codice di prescrizioni, una serie di regole; non è un trattato nel senso pedagogico della parola; è piuttosto una ricca collezione di massime, di riflessioni, di principî presi da quelli che furono i più grandi maestri nell'arte di formare e condurre i soldati.

L'autore vi aggiunge di suo riflessioni e commenti, spesso notevolmente giusti ed acuti; vi aggiunge larga copia di idee proprie; ma soprattutto vi profonde vivo, caldo e sincero il sentimento di un animo altamente compreso della sua nobile missione. È un libro fatto con intelletto d'amore. Chi legge, si sente presto attratto da profonda simpatia

per l'autore e, come ha scritto il generale Pollio, è impossibile non si appassioni per queste pagine

Il capitano Campolieti era di lunga mano ed egregiamente preparato per comporre un lavoro di questo genere; ma, per ragioni indipendenti dalla sua volontà, ha dovuto eseguire la compilazione materiale del libro in soli 35 giorni, in mezzo alle ordinarie occupazioni che tanto assorbiscono il tempo di un ufficiale. Per questo fatto, e per la foga con cui l'autore scriveva, il libro è forse riuscito non molto regolarmente inquadrato. Il materiale ricchissimo, esuberante, apparisce spesso piuttosto agglomerato, che disposto con ordine logico; ma ciò importa poco. Tutti quelli che leggono non si troveranno probabilmente d'accordo sempre e dappertutto coll'autore; forse discorderanno in alcuni particolari, o troveranno qualche apprezzamento esagerato, o vedranno qualcosa da un punto di vista diverso. Forse taluno si domanderà perchè l'autore ha creduto di avviluppare il suo lavoro, per sè stesso tanto pregevole, con un apparato che arieggia di scientifico e di filosofico e che non era punto necessario; infatti, esso nulla aggiunge al merito del libro, piuttosto qualcosa gli toglie.

Ma anche tutto questo, ripetiamo, non ha molta importanza.

Per compenso, il lavoro del capitano Campolieti ha un pregio essenziale ed indiscutibile: non vi è, si può dire, una pagina che non faccia pensare, non elevi, non susciti un'idea, un sentimento. Esso dunque è destinato ad avere un'azione efficace per formare, indirizzare gli educatori dei nostri soldati; in tal modo porterà certamente un contributo alla vitalità, alla saldezza, alla forza dell'esercito nostro.

Auguriamo che questo contributo sia largo e duraturo. Tale era la nobile ambizione dell'autore; possa essa venir soddisfatta, come meritano il lungo studio ed il grande amore da lui dedicati alla parte morale dell'arte della guerra, a quella che Napoleone chiamava la parte divina.

Il capitano Campolieti si è esclusivamente occupato della fanteria. Forse nella sua modestia ha creduto di doversi restringere a parlare dell'arma che meglio conosceva.

Ma vi sono alcuni, i quali pensano che la preparazione morale del soldato abbia nelle altre armi importanza minore che in fanteria: pensano, per es., che il cavallo nella cavalleria, il materiale nell'artiglieria possano in parte più o meno grande supplire alle deficienze del soldato.

Costoro dovrebbero assistere per es. (è un esempio preso fra i molti che si potrebbero citare) al tiro di una batteria di cannoni da campo moderni; dovrebbero osservarne l'organismo complesso e delicato, rendersi conto delle operazioni varie, ma tutte coordinate fra loro, che i serventi devono compiere, con esattezza minuziosa, sotto pena di rendere affatto nulla l'efficacia del tiro.

Si facciano insomma costoro una idea di ciò che si chiede a quegli uomini, mentre la batteria sarà sotto le raffiche di piombo, che le scaglia contro un'altra batteria di armamento eguale.

Dicano poi, essi stessi, se il risultato voluto si possa ottenere da soldati, in cui la disciplina, il valore morale non siano stati portati al punto più alto, che è ammissibile dalla natura umana.

La realtà è che, se la preparazione tecnica è diversa da un'arma all'altra, quella morale è sempre la stessa, sempre egualmente necessaria.

Per questa ragione raccomandiamo il libro del capitano Campolieti anche ai nostri colleghi. Essi vi troveranno spesso una felice ispirazione per l'adempimento del loro più nobile, del loro più alto ufficio: l'educazione del soldato.

P. PERRIER *tenente dei bersaglieri.* — **Breve serie di conferenze di presidio.** — Conferenza III: *Breve cenno sulle grandi lotte economico-internazionali.* — *Aspirazioni e tendenze delle principali potenze europee.* — Palermo, tipografia Montaina, 1908.

In questo opuscoletto di una trentina di pagine, corredato da due schizzi, sono accennate, trattate in compendio, le ponderose questioni enunciate nel titolo.

È una esposizione breve, sintetica, ma ragionata della storia che si svolge sotto i nostri occhi, di ciò che forse si matura per domani. Non vi si trovano cose nuove, e veramente non sarebbe facile trovarne da dire su questi argomenti; ma le cose già note sono esposte con garbo, ordine, chiarezza, con criteri d'insieme giusti, con apprezzamenti razionali.

I recenti avvenimenti della penisola balcanica non tolgono valore a quanto ha scritto l'autore, ma piuttosto lo confermano, e gli danno un notevole pregio di opportunità.

P.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare (1)

LIBRI E CARTE.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

*** SARTORI BOROTTO. **Le ferrovie strategiche del Veneto.** — Venezia, Istituto veneto di arti grafiche, 1908.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

*** BERGERA e ZUGARO. **Sommario sinottico delle lezioni di armi e fortificazione,** svolte alla scuola di guerra dal maggiore d'artiglieria Giacinto Sachero. Parti I-IV. — Torino, Grafica editrice politecnica, 1908.

* PIÉRART. **De l'influence des combats livrés sous Port-Arthur sur la construction des forts.** D'après le lieutenant-colonel du génie russe von Schwarz. — Paris, Berger-Levrault et Cie, 1908. Prix: 5 fr.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

*** DEBESSON. **Le chauffage des habitations. Étude théorique et pratique des procédés et appareils employés pour le chauffage des édifices, des maisons, des appartements.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat. Prix: 25 frs.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

* **Analyse chimique industrielle.** Ouvrage publié sous la direction de G. Lunge, avec la collaboration d'un groupe de techniciens et de spécialistes. — Traduit sur la cinquième édition allemande (1904-1906) par Em. Campagne. — Second volume. — **Industries organiques.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1908. Prix: Broché, 27 fr. 50.

* DE HEEN. **De l'induction [de l'énergie sous ses trois formes mécanique, électrique et électro-magnétique.** — Bruxelles, Hayez, 1908.

* MALATESTA. **Cellulosa, celluloide, tessili artificiali.** — Milano, Ulrico Hoepli, 1909. Prezzo: L. 2.

* BOUASSE. **Cours de physique.** — 1re partie. **Mécanique physique.** — 2me partie. **Thermodynamique — Théorie des ions.** — 3me partie. **Électricité et magnétisme.** — Paris, Ch. Delagrave.

Organizzazione ed impiego delle armi d'artiglieria e genio.

* LANGLOIS. **L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes.** Nouvelle édition revue et complétée. — 2 vol. en 8°. — Paris, R. Chapelot et Cie, 1908.

---

(1) Il contrassegno *) indica i libri acquistati dalla Biblioteca d'artiglieria e genio.
Id. **) » » pervenuti in dono alla *Rivista d'artigl. e genio.*
Id. ***) » » di nuova pubblicazione.

Storia ed arte militare.

*** **Le Campagne di guerra in Piemonte, 1703-1708, e l'assedio di Torino, 1706: studi, documenti, illustrazioni.** Vol. IV. (R. Deputazione sovra gli studî di storia patria per le antiche provincie e la Lombardia). — Torino, Fratelli Bocca, (G. B. Paravia e C.), 1908.

*** TRADIGO. **I bersaglieri e i loro atti di valore da Goito ad Adua.** — Roma, E. Voghera, 1908.

* GACHOT. **Le siège de Gênes (1800). — — La guerre dans l'Apennin — Journal du blocus — Les opérations de Suchet.** — Paris, Plon-Nourrit et Cie, 1908.

* MORDACQ. **La guerre en Afrique. Tactique des grosses colonnes. Enseignements de l'expédition contre les Beni Snassen (1859).** — Paris, R. Chapelot et Cie, 1908.

*** PÉDOYA. **L'armée évolue. — II. Le recrutement de l'armée — Les anciennes lois de recrutement — La loi de deux ans — Les milices.** — Paris, R. Chapelot et Cie, 1908.

* COMANDO DEL CORPO DI STATO MAGGIORE. — UFFICIO STORICO. — **Relazioni e rapporti finali sulla campagna del 1848 nell'Alta Italia.** Vol. 1°. — Roma, Lab tip. del comando del corpo di stato maggiore, 1908.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

* **Règlement de manœuvre pour l'artillerie lourde de campagne allemande, du 28 juin 1906.** Traduit par le lieutenant H. Culmann. — **Introduction relative aux propriétés techniques de l'obusier lourd Mle 1902 à tir rapide et à son emploi dans les grandes opérations.** — Paris, Charles-Lavauzelle.

** **Istruzione per il trasporto degli esplosivi per servizio militare.** Edizione 1908. — Roma, E. Voghera, 1908.

** **Istruzione sulla costituzione e sul funzionamento dei comandi militari di stazione.** Appendice alla parte I del regolamento sul servizio dei trasporti. Edizione 1908. — Roma, E. Voghera, 1908.

Miscellanea.

*** DURELLI. **Il tiro a segno nazionale in rapporto all'esercito.** — Torino, tip. Baravalle e Falconieri, 1908.

*** LAYRIZ. **Altes und Neues aus der Kriegstechnik.** — Berlin, R. Eisenschmidt, 1908.

* FRANCESCHI **Annuario italiano dei trasporti e delle comunicazioni. (Guida ufficiale degli scambi). Ferrovie, guidovie, navigazioni, automobilismo, dogane, trattati di commercio, poste, telegrafi, telefoni, ecc.** — N. 1 — Milano, Società editrice impresa generale d'affissioni e pubblicità, 1908. Prezzo: L. 6.

* GOFFI. **Manuale del disegnatore meccanico e nozioni tecniche generali di aritmetica, geometria, prospettiva, centri di gravità, ecc.** Quarta edizione. — Milano, Ulrico Hoepli, 1909. Prezzo: L. 6,50.

Carte.

** **Atlante d'Africa, in 36 tavole colorate,** disegnate in base agli ultimi dati degli Esploratori. Dispensa XIII. Tav. 31-32. — Bergamo, Istituto italiano d'arti grafiche, 1908.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Fabbricazione di cannoni di grosso calibro (trad. dall'*Engineer*). (*Revue maritime*, luglio).

Deport. Freno ricuperatore ad aria compressa sistema Deport. (*Revue d'Artillerie*, luglio).

Challéat. Materiali scorrevoli in avanti durante il tiro. (*Matériels à lancer*). (*Id.*, id.).

Gli insegnamenti della guerra russo giapponese relativamente agli scudi dei cannoni da campagna. (*Internationale Revue*. Supplément 114).

Goldsmidt. A proposito dei vitoni-otturatori. (*Memorial Artillerie navale*, n. 2).

Cannoni della marina. (*Id.*, id.).

Mallié. Sul calcolo dei vitoni-otturatori. (*Id.*, n. 3).

Obice sperimentale Schneider da 15 *cm*. (*Memorial de Artilleria*, sett.).

Il nuovo cannone Vickers di 4 pollici a tiro rapido. (*Scientific American Suppl.* n. 1701).

Hawthorne. Il cannone da 12" paragonato a quello da 14" (*Journal of the U. S. Artillery*, luglio-ag.).

Hamilton. Il cannone da 12" paragonato a quello da 14". (*Id.*, id.).

Ruckmann. Metodi per disporre cannoni e mortai sui loro affusti (*Id.*, id.).

Dunwoody. Un materiale da bersaglio per artiglieria da costa. (*Id.*, id.).

Kuhn. La linea di mira indipendente nei materiali da camp. a cannone scorrevole. (*Streffleurs mil. Zeits.*, giugno).

Goebel. La trasformazione del materiale su affusto rigido in materiale a cannone scorrevole. (*Artilleristische Monatshefte*, giugno).

Rohne. L'apparecchio tedesco e quello francese per il puntamento in direzione dei cannoni da campagna. (*Id.*, id.).

Rohne. Strumenti per misurare gli angoli di sito. (*Id.*, agosto).

Munizioni. Esplosivi.

Noble. Ricerche sugli esplosivi. (*Memorial Artillerie navale*, n. 3).

Conservazione delle polveri senza fumo (Conferenza) (*fine*). (*Revista de Artilharia*, ag).

MacDonald. Il fulmicotone in Inghilterra (1846-7). (*Arms and explosives*, ott. e seg.).

Aranaz-Gröpler. La polvere e gli esplosivi della fabbrica di Granata (*fine*). (*Zeitschrift f. d. g. Schiess-und Sprengstoffwesen*, 15 ag.).

Ver Eecke. Gli effetti esterni dei fornelli a carica concentrata, nelle terre, secondo le formule regolamentari (*continuaz.*). (*Id.*, id.).

Nathan e Rintoul. La nitroglicerina e la sua fabbricazione. (*Id.*, id.).

Bahn. Shrapnel rigato con pallette oblunghe. (*Artilleristische Monatshefte*, ag.).

Armi portatili.

Il fucile « miniatura » del ministero della guerra inglese. (*Arms and explosives*, agosto).

Beadnell. Di alcune funzioni della pallottola, sotto l'aspetto medico.
(*Journal of the R. United Serv. Inst.*, sett.).

Parst. La forma del mirino considerata rispetto al combattimento moderno.
(*Militär-Zeitung*, nn. 114 e 115).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Garnier. Sulle formole della resistenza delle bocche da fuoco.
(*Memorial Artillerie navale*, n. 2).

Charbonnier. Calcolo degli effetti della rotazione della terra sulla traiettoria nel tiro di lancio. (*Id.*, id).

Charbonnier. Commentari sulla pirostatica. (*Id.*, id.).

Charbonnier. Manuale di balistica esterna.
(*Id.*, n. 3.).

Garnier. Sul calcolo di una bocca da fuoco. (*Id.*, id.).

Balistica del fucile moderno.
(*Arms and explosives*, sett.).

Mansel-Pleydell. Effetto teorico del tiro a shrapnel dei cannoni a tiro rapido.
(*Journal of the R. Artillery*, sett.)

Ingalls. Note di balistica interna.
(*Journal of the U. S. Artillery*, luglio-ag.).

Cranz e Rothe. Misurazione della temperatura e del riscaldamento nel fucile per fanteria M. 98 S. (*Zeitschrift f. d. g. Schiess-und Sprengstoffwesen*, 15 ag. e seg.).

v. Schramm. Contro batterie munite di scudi, spolette a percussione od a tempo?
(*Militär-Wochenblatt*, n. 110).

Waldeyer. Gli effetti sul bersaglio nel combattimento dell'artiglieria navale.
(*Artilleristische Monatshefte*, ag.).

Ronhe. Ancora sulle esperienze in guerra.
(*Id.*, id.).

Knobloch. Circa il tiro dei mortai pesanti.
(*Streffleurs militärische Zeitschrift*, sett.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

L'automobile e la guerra.
(*L'Automobile*, anno IV, numero speciale).

Il dirigibile Zeppelin.
(*L'Industria*, n. 32).

Telegrafia senza filo sistema Bellini e Tosi
(*Id.*, n. 39).

Artom. Sistema radio-telegrafico Artom.
(*Rivista militare it.*, sett.; *Atti Associaz. elettrotecnica it.*, luglio-ag.)

L'automobile sotto l'aspetto militare (*continuaz.*). (*Journal des Sciences militaires*, 1° ag.).

Archon. I dirigibili. (*Id.* 15 ag. e seg.).

La telegrafia militare al Marocco.
(*Revue du Génie militaire*, luglio).

Ancelle. Il viaggio dello Zeppelin IV e la sua distruzione. (*L'Aérophile*, 15 ag.).

Fournier. Aviazione. Alcuni aeroplani.
(*La Nature*, 12 sett).

Godfrey-Faussett. Studi sull'uso del telegrafo da campo nel Sud-Africa.
(*R. Engineers Journal*, ag.).

Una opinione italiana circa il pallone dirigibile.
(*Militär-Wochenblatt*, n. 113).

Von Toepfer. Il telefono ed il telegrafo in guerra. (*Militär-Zeitung*, n. 30 e 31).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Van Meldert. La difesa nazionale. (Conferenza).
(*Revue Armée belge*, mag.-giugno).

Considerazioni sull'impiego e sull'esecuzione dei lavori di fortificazione passeggera nella guerra di campagna.
(*Id.*, id.).

La fortificazione permanente contemporanea, del Degnise.
(*Revue du Génie mil.*, luglio).

Espitallier. Aratro automobile militare per la costruzione delle trincee.
(*Le Génie civil*, 8 ag.).

Esteves. La fortificazione nella difesa del Portogallo. (Conferenza).
(*Revista Engenheria militar*, lug-ag.).

Tyrrell. L'assedio di Candia, 1645-68.
(*Journal R. United Serv. Inst.*, ag.).

Johnson. La fortificazione nella difesa dei porti. (*Id.*, sett.).

La difesa delle coste e dei porti desunta dai risultati della guerra nell'Estremo Oriente (*fine*).
(*Militär-Wochenblatt*, n. 113).

Judenic. Forte per metragliatrici.
(*Ingenerni Journal*, ag.).

Stavitzki. Progetto di una piazza forte formata da gruppi di forti e da ostacoli negli intervalli. (*Id.*, id.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Una nuova applicazione del cemento armato per le costruzioni in contatto coll'acqua. (*Il Cemento*, luglio).

Le ferrovie del mondo. (*Rassegna dei lavori pubblici, ecc.*, 22 sett.).

Pallia. Circa un metodo di calcolo delle travi rettilinee.
(*Revue du Génie mil.*, ag.).

Sabatier Circa gl'impianti militari eseguiti in Cina dagli stranieri (1900-0?) (*continuaz.*). (*Id.*, id.)

Friry. I pozzi nel Sénégal. (*Id.*, sett.).

Mamy. Spogliatoi, lavabi e bagni per le officine ed i laboratori.
(*Génie civil*, 5 sett.).

McClintock. Alcuni esperimenti circa lo impiego di tronchi di palma quale materiale da ponte.
(*R. Engineers Journal*, ag.).

Il cemento armato impiegato nella costruzione di barche e navi.
(*Scientific American*, 5 sett.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Gregoretti. Influenza del carbonio nei principali costituenti microfotografici dell'acciaio. (*Rivista marittima*, sett).

Saudino. Nuova pila elettrica costante ed economica. (*L'Elettricista*, 1° luglio).

Massarelli. L'industria siderurgica italiana al momento attuale.
(*L'Industria*, n. 33 a 37).

Sulla lubrificazione colla grafite.
(*Id.*, n. 33).

Trasmissioni a catena. (*Id.*, n. 39).

Avviamento automatico per motori elettrici. (*Id.*, id.).

Lilienber. Compressione dei lingotti d'acciaio allo stato semifluido. (*Id.*, n. 40).

Allain. La sospensione elastica Granieri.
(*La Vie automobile*, 26 settembre).

Decreto del 21 marzo 1908 determinante le condizioni tecniche alle quali devono soddisfare le distribuzioni di energia elettrica in Francia. (*Revue du Génie mil.*, luglio).

Sabatier. Sopra un nuovo modo di trasmissione telefonica.
(*Lumière électrique*, 12 settembre).

Helbyn. Applicazione del limite di visione al telemetro a piccola base.
(*Memorial Artillerie navale*, n. 2).

Hamilton. Le corazze cementate Krupp ed i proietti con cappuccio. (*Id.*, id.).

Legris. L'officina Frédérich Albert a Rheinhausen. (*Revue de Métallurgie*, sett.).

Stassano. La metallurgia termo-elettrica del ferro. (*Id.*, id.).

de la Lama-Noriega. Applicazioni del progresso metallurgico alla fabbricazione delle bocche da fuoco (*fine*). (*Memorial de Ingenieros dell'Ejercito*, sett.).

Font Ruiz-Mata. Ruota elastica. (*Memorial de Artilleria*, sett.).

Thuillier. Principi economici per il progetto di un'officina. (*R. Engineers Journal*, agosto).

Kuprianov. Circa la fabbricazione degli specchi parabolici di vetro per i proiettori. (*Artilleriski Journal*, aprile).

Circa gli specchi di vetro curvo della ditta Zeiss. (*Id.*, id.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Il servizio aerostatico nel nostro esercito. (*L'Italia militare e marina*, n. 103).

Perelli. Sul tiro di più batterie col nuovo materiale modello 1906. (*Rivista militare it.*, settembre).

Goiran. Resoconto dei tiri eseguiti dalla 19ª brigata d'artiglieria francese nel 1906. (*Revue d'Artillerie*, giugno).

La batteria di 4 pezzi. (*Armée territoriale*, agosto).

Lefèvre. Considerazioni sulla distanza d'apertura del fuoco e sui cambiamenti di posizione dell'artiglieria da camp. nell'attacco. (*Revue Armée belge*, maggio-giugno).

Klein. Studio sul compito del genio in campagna (*continuaz.*) (*Revue mil. générale*, agosto).

da Silva. Batterie su tre pezzi. (*Revista de Artilharia*, agosto).

Fischer. Batterie su tre pezzi. (*Id.*, id.)

de Barros. Esploratori d'artiglieria (*fine*). (*Id.*, id.).

Considerazioni sul servizio d'esplorazione e di sicurezza dell'artiglieria da campagna. (*Romania militara*, n. 7).

Simpson. Obici di medio calibro facenti parte dell'armamento dell'artiglieria pesante (*Journal of the R. Artillery*, luglio).

Organizzazione del genio militare in Francia. (*R. Engineers Journal*, sett.).

Westerhausen. Lo stato presente dell'artiglieria da campagna tedesca e francese. (*Ueberall*, n. 11).

L'istruzione dell'artiglieria secondo le esigenze moderne. (*Militär-Wochenblatt*, n. 91 e 92).

Il servizio del treno in guerra. (*Id.*, n. 91).

Richter. Lo sviluppo del servizio di ricognizione nell'artiglieria da campagna austriaca. (*Artilleristische Monatshefte*, agosto).

Bielaiev. Questioni di tattica d'artiglieria. (*Artilleriski Journal*, aprile).

Oberutcev. Dei comandanti d'artiglieria. (*Id.*, id.).

Rut. L'artiglieria da campagna austro-ungarica. (*Id.*, luglio).

Storia ed arte militare.

Barbarich. Per i reparti attivi di seconda linea (*continua*). (*Nuova Rivista di Fanteria*, luglio e agosto).

Badoglio. Il reclutamento della fanteria. (*Id.*, agosto).

Bompiani. L'evoluzione delle evoluzioni. (*Id.*, id.).

Zavattari. Considerazioni su alcuni elementi del presente addestramento tattico del soldato di fanteria. (*Id.*, sett.).

Ivanov. Il bombardamento di Turencien. (*Rivista di Cavalleria*, agosto).

Corselli. Tattica e formazioni tattiche nella letteratura militare contemporanea. (*Rivista militare it.*, sett. e seg.).

Cavallero. I preliminari dell'azione offensiva secondo gli studi tattici più recenti. (*Id.*, sett.).

Tallarigo. Considerazioni intorno all'avanzamento della fanteria nella zona efficacemente battuta. (*Id.*, id.).

Schenoni. Cose di tattica. (*Id.*, id.).

Castagneris. Dirigibili militari e loro impiego in guerra. (*Bollettino Società aeronautica it.*, settembre)

Riassunto delle direttive date dal generale Oku nel 1904 e 1905. (*Internationale Revue*, supplement 113).

Wolf. La tattica nelle operazioni di notte. (*Id.*, id.).

Casa-Canteras. Questioni tattiche e cannoni speciali. (*Memorial de Artilleria*, sett.).

Jeudwine. Mezzi per assicurare la cooperazione della fanteria coll'artiglieria sul campo di battaglia. Come sono organizzati e mantenuti? (*Journal of the R. Artillery*, luglio).

Robertson. Id., id. (*Id.*, agosto).

Sykes. Id., id. (*Id.*, settembre).

L'esercito bulgaro. (*Militär-Zeitung*, 5 settembre).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

de Chaurand. Regolamento di esercizi per la fanteria. (*Nuova Rivista di Fanteria*, luglio).

Gramantieri. La fanteria italiana nella mente di Garibaldi (*continua*). (*Id.*, id.).

Carpi. La scuola unica. (*Id.*, agosto).

Manovre navali e combinate della R. marina col R. esercito. (*Rivista marittima*, settembre).

Manera Ladico. L'istruzione nel settimo reggimento del genio francese. (*Memorial de Ingenieros del Ejercito*, settembre).

Bethell. Istruzione tedesca per il tiro dell'artiglieria da campagna. (*Journal of the R. Artillery*, giugno).

Insegnamenti tattici ricavati dalla guerra russo-giapponese, riferiti agli ultimi regolamenti tedeschi. (*Militär-Wochenblatt*, n. 108 e 109).

Veltzé. Note al regolamento provvisorio d'esercizi d'artiglieria per il cannone da campagna M. 5. (*Armeeblatt*, 9 luglio).

Circa l'addestramento tattico dei riparti di metragliatrici. (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, settembre).

Marina.

Delogu. Di un nuovo sistema di sterilizzazione dell'acqua potabile a bordo delle navi da guerra. (*Rivista marittima*, sett.).

Bonamico. Un problema d'ingegneria navale. (*Id.*, id.).

L'impiego dell'aria compressa nelle manovre sui bastimenti da guerra (tradotto dal *Marine Rundschau*). (*Revue maritime*, luglio).

Miscellanea.

Apparecchi di salvataggio *Delphin*, sistema Ingaramo. (*Lega navale*, sett.).

Castagneris. I recenti disastri, la struttura, l'ancoraggio, l'ormeggio e il ricovero dei dirigibili. (*Bollettino Società aeronautica it.*, agosto).

Pittaluga. Il concetto umanitario e la forza dello Stato. (*Rivista militare it.*, agosto).

Gorini. Per un museo storico dell'arma dei carabinieri reali. (*Id.*, id.).

Roffi. Uniforme per le truppe di fanteria. (*Id.*, id.).

Dompè. Appunti di viaggio attraverso al « Deka-Tesfà ». (*Id.*, id.).

Tanfani. Cucine militari da campo. (*Id.*, id.).

Segre. Nota relativa alle metragliatrici campali di fanteria. (*Id.*, settembre).

Arzano. Per la coltura professionale degli ufficiali. (*Id.*, id.).

La sostituzione delle pene militari alle pene ordinarie. (*Rivista milit. it.*, settembre).

Grassi. Appunti sull'equipaggiamento della fanteria. (*Nuova Rivista di Fanteria*, luglio).

Chittaro. « La prime à la paresse ». (*Id.*, id).

Marazzi. La dominante. (*Id.*, sett.).

Barone. Che cosa urge. (*Id.*, id.).

La consegna della bandiera al « Lanciere ». (*Rivista di Cavalleria*, agosto).

Alcune considerazioni intorno al concorso ippico internazionale di Roma. (*Id.*, id).

Mantin. Dal pneumatico al cerchione Ducasble. (*Le Poids lourd*, settembre).

I carri automobili che partecipano alle manovre francesi del settembre 1908. (*Id.*, id.).

Sauvage. L'aeroplano dei fratelli Wright. (*La Nature*, 5 settembre).

Louis de Cantilly. Il cane da tiro nell'esercito. (*Id.*, n. 1838).

Malteret. La metragliatrice di fanteria. Sua storia e suo impiego tattico. (*Journal des Sciences militaires*, 15 settembre e seg.).

Grisot. I servizi di tappa ed il rifornimento degli eserciti in campagna. (*Journal des Sciences militaires*, 1° ottobre e seg.).

L' aeroplano e gli eserciti. (*Internationale Revue*, supplément 116).

L' organizzazione dell' esercito austro-ungarico. (*Romania militara*, n. 7).

La tradizione ed il progresso nell'esercito. (*Id.*, id.).

La conquista dell'aria. (*Army and Navy Gazette*, 1° agosto).

Alcune parole circa l'importanza del pallone dirigibile per la condotta della guerra e per il traffico, desunte dagli avvenimenti del 1° luglio, 4 e 5 agosto. (*Militär-Zeitung*, 5 settembre e seg.).

v. Balck. Cucine da campo (*fine*). (*Id.* 5 settembre).

Graevenitz. Giovanni Cavalli. (*Ueberall*, sett. fasc. 12).

Graevenitz. Giovanni Cavalli. (*Militär-Wochenblatt*, n. 93).

Stietencron. I nuovi binoccoli prismatici ed il loro impiego per uso militare. (*Id.*, n. 97).

L'ARTIGLIERIA DA PIAZZA PIEMONTESE

DAL 1850 AL 1860

Gli anni che trascorsero dalla campagna del 1849 a quella del 1860 furono, per l'artiglieria da piazza piemontese, un periodo di raccoglimento e di lavoro destinato alla eliminazione dei difetti riscontrati nelle recenti guerre ed alla preparazione dei riparti per il giorno della sospirata riscossa.

L'organico, il morale e l'istruzione delle truppe, i regolamenti, la contabilità, il materiale, tutto diventò l'oggetto delle assidue cure dei capi dell'arma, coadiuvati nella loro impresa: in alto, dall'appoggio che il ministro della guerra generale Lamarmora fu sempre pronto a concedere nella misura permessa dalle strettezze dei bilanci; in basso, dalla intelligente attività degli ufficiali dipendenti.

Sarà istruttivo ed interessante seguire anno per anno lo svolgimento di tale perseverante e feconda operosità.

1850.

Personale. — Durante la guerra, per sopperire allo scarso numero di ufficiali, si era stati costretti di mandare direttamente alle compagnie quelli di nuova nomina, provenissero essi dalla R. Militare Accademia o dagli ingegneri civili, senza far loro frequentare la *Scuola complementare.* Nell'anno questa Scuola è riaperta, e tutti gli ufficiali che non ne hanno compiuti i corsi vi sono chiamati per completarvi la propria istruzione.

La dispersione nelle varie fortezze, per custodirvi il materiale od addestrare nel suo impiego i presidi di fanteria, di un numero ragguardevole di graduati e cannonieri tolti

indistintamente da tutte le compagnie recava un grave danno tanto alla loro istruzione complessiva, quanto alla loro disciplina. Si cercò di attenuare questi inconvenienti coll'ordinare che codesti piccoli distaccamenti fossero periodicamente forniti, dalle brigate di Torino e di Genova, alle località viciniori, e col ridurne sensibilmente l'effettivo totale.

Siccome in quell'epoca l'industria privata era poco sviluppata ed era in conseguenza scarso il numero degli abili operai, così era necessario che la maestranza militare mantenesse nei suoi membri un elevato valore professionale. A tal fine il Ministero della guerra con decreto 3 marzo portò a 10 anni la ferma dei cannonieri che chiedevano il passaggio in quel reparto, affinchè avessero il tempo di perfezionarsi nella rispettiva arte e di rendere proficui servizi.

Materiale. — Veniva adottato, per armarne le batterie costiere, il cannone da 40 libbre (16 *cm* di calibro), che fu la più potente bocca da fuoco allora in servizio.

Regolamenti. — Furono adottati:

il 20 marzo, il Regolamento per il servizio dell'artiglieria negli assedi;

il 21 giugno, le Norme per l'istruzione delle truppe di fanteria nel servizio delle artiglierie da muro.

Il 6 luglio fu esteso alla Sardegna il Regolamento 23 marzo 1844, in vigore nelle officine di terraferma.

Scuola di tiro. — Non erasi in addietro data la necessaria importanza a questa capitale istruzione. Sul concetto di addestramento della truppa prevaleva quello della economia delle munizioni. Appena 20 colpi per cannone da 16 libbre (12 *cm*) erano stati assegnati dal decreto ministeriale del 31 dicembre 1836 alle sole compagnie stanziate a Torino ed a Genova, che li dovevano sparare in un sol giorno sulla piazza d'armi di Venaria le prime, in prossimità di qualche forte della piazza le seconde. Il comandante del per-

sonale stimò quindi necessario di fare concretare le norme direttive per questa istruzione da apposita commissione (1).

Siccome, quasi senza modificazione, queste norme rimasero in vigore sino alla adozione dei cannoni a retrocarica, non sarà fuor di luogo darne un breve riassunto, affinchè si riconoscano gl'immensi progressi compiuti da allora ad oggi.

Le esercitazioni sono di due specie: 1° per i sottufficiali; 2° per le compagnie.

Il personale sarà suddiviso in sezioni, le quali si alterneranno nelle esercitazioni. Mentre le sezioni destinate a far fuoco spareranno i loro colpi, le altre verranno ripartite fra gli altri pezzi per aiutare a caricare, per verificare il puntamento, udire le spiegazioni date dagli ufficiali, sentire il risultato dei tiri che gli ufficiali stessi comunicheranno a misura che, per mezzo di uomini a cavallo, ne riceveranno notizia dagli osservatori al bersaglio.

Si eseguiscono tiri di lancio, di rimbalzo, in arcata.

I bersagli saranno: nel tiro *di lancio* un disco circolare di 1,20 *m* di diametro, con zona centrale nera di 0,40 *m* ed un circolo intermedio di 0,80 *m* di diametro; nel tiro *di rimbalzo*, rettangoli di 2 *m* per 4 *m*; nel tiro *in arcata*, un' abetella piantata nel terreno e, tracciate sul suolo attorno al suo piede come centro, tre circonferenze di 20, 30 e 40 *m* di diametro.

I premi nel tiro di lancio ed in arcata: L. 2 — 1,50 — 1; secondo che il proietto colpisce il circolo interno, l' intermedio o l'esterno; pel tiro di rimbalzo: L. 1 a chi tocca il bersaglio.

Le correzioni ai dati di tiro sono lasciate al criterio dei comandanti di compagnia; il puntamento deve essere curato con molta attenzione.

Il 5 settembre il Ministero sanziona le proposte inoltrate per la scuola di quell'anno, cioè:

1° per le compagnie stanziate a Genova (1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 14ª):

il tiro di *lancio* con cannoni da 32 (lunghi e corti) da 24, da 12, coll'archibugio da posta, cogli obici da 24, 16 e 12 *cm* (da montagna);

il tiro in *arcata* coll'obice da 15 *cm*, coi mortai da 27 e 22 *cm*;

il tiro di *rimbalzo* col cannone da 24.

Ciascuna compagnia sparerà 133 colpi.

---

(1) La commissione, nel suo verbale parla di disposizioni del 1840, che avevano accresciuto l'assegno; non fu possibile trovarne traccia.

Il tiro di lancio si eseguirà in due zone: tra il Forte Sperone ed il Fratello Minore sino a 1458 *m*; in prossimità del Forte Puino sino ad 858 *m*.

Il tiro in arcata avrà luogo sul greto della Polcevera, postando i mortai a monte del Ponte di Cornigliano e sparando in direzione di Rivarolo inferiore a 300, 600, 900 *m*.

Per il tiro a rimbalzo, il cannone da 24 sarà collocato in batteria alla foce della Polcevera ed il tiro si compirà lungo la costa, ma in un giorno festivo, per non interrompere il traffico.

2° per le compagnie di Torino (5ª, 6ª, 7ª, 8ª) i colpi concessi sono 104 e saranno sparati:

di lancio, con cannoni da 32 e da 16, a 1000 ed a 700 *m*;
di rimbalzo, con le stesse bocche da fuoco, a 600 e 300 *m*;
in arcata, con mortai da 27 e 22, pure a 1000 ed a 700 *m*.

Si assegnava un cannone di bronzo di ciascun calibro per ogni linea di tiro, due mortai per calibro sulla linea in arcata.

Eransi scelti i cannoni di bronzo, perchè, essendo poco differenti nelle loro dimensioni da quelli francesi di egual calibro, era possibile principiare le esercitazioni coi dati di puntamento forniti dall'*Aide-mémoire* di quell'artiglieria, attesochè le tavole di tiro per le nostre bocche da fuoco non erano ancora state determinate dall'apposita commissione.

Il Ministero approvava pure, il 7 ottobre, la proposta di fare eseguire il tiro anche alla compagnia artificieri; ma non accoglieva quella di farlo compiere alla brigata di Alessandria (9ª, 10ª, 11)ª.

Istruzioni.— Il comandante del personale, maggior generale Pastore riceveva l'incarico, il 28 settembre, di ispezionare le brigate di Alessandria e di Genova.

L'ispettore nel suo rapporto nota la mancanza di un regolamento generale d'istruzione, che ne stabilisca la progressione; lamenta che le compagnie da piazza impieghino troppo tempo nei lavori attorno ai materiali, nei magazzini, nel pulire e riparare i parapetti, i terrapieni, le scarpe ed i paiuoli, a *reale detrimento del tempo assegnato alle istruzioni*.

Della brigata di Alessandria (compagnie 9ª, 10ª, 11ª: maggiore Salvadori) loda il bel contegno militare, la correttezza delle evoluzioni a piedi. Trova che eseguisce discretamente bene le manopere di forza da piazza, ma che poco conosce quelle di assedio. Lamenta che non si sia compiuta la scuola delle distanze, che l'istruzione sul puntamento sia stata trascurata, e deplora che a malgrado dell'opportunità offerta dalla piazza, così ricca di materiali, non si siano eseguite le istruzioni di costruzione di batterie e di allestimento di materiali di rivestimento. La frequenza e l'importanza dei servizi di *picchetto* che la brigata dovette fornire sono probabilmente le sole cause di questa deficienza.

Alla brigata di Genova (1ª, 2ª, 3ª, 4ª; maggiore Campana) fa l'appunto che le evoluzioni di brigata non sono conosciute, che la truppa è deficiente in contegno militare. Egli prescrive quindi al comandante locale di mandare le compagnie alla messa nei dì festivi, alla chiesa dell'Annunziata, invece che nella cappella dell'Arsenale, per avere l'occasione di imprimere alla truppa un portamento migliore. Loda invece il modo con cui è eseguito il servizio dei pezzi; le manopere di forza sono a tutti famigliari, perchè nei lavori della piazza, quasi giornalmente se ne eseguiscono. L'istruzione sul puntamento fu assai curata: ne fanno fede i risultati della scuola di tiro, specialmente quelli del tiro in arcata, ove quasi tutte le bombe da 27 e 22, che furono lanciate, caddero in prossimità della *capitale* del bastione che si era tracciato a terra per raffigurare il bersaglio. Lamenta però che i cannonieri, avendo dovuto rimediare ai disordini dei magazzini ed ai guasti dei materiali, causati dagli avvenimenti dell'anno precedente, siano stati assai frequentemente distolti dall'istruzione.

In un anno, cioè dal 1° ottobre 1849 al 1° ottobre 1850, vi furono 1325 giornate di picchetto per sergenti, 995 per caporali, 25016 per cannonieri; di guisa che, tenendo anche conto di 2 sergenti, 3 caporali e 25 cannonieri giornalmente comandati di guardia, e dei distaccamenti ai forti di Savona e Ventimiglia (4 sergenti, 8 caporali, 44 cannonieri), si viene

a riconoscere come ogni uomo di truppa abbia avuto tutt'al più da 120 a 130 giorni d'istruzione.

Loda il contegno degli ufficiali, specialmente nel presidio di Genova; osserva la grande deferenza degli inferiori pei superiori e l'affettuosa affabilità di questi per quelli, ciò che genera il più schietto cameratismo. Convivono a mensa comune in Alessandria presso un trattore al prezzo di L. 40 mensili; a Genova la mensa è ad economia, e costa L. 26, più tre giornate di stipendio.

Ordinamento. — Con R. decreto del 1° ottobre è stabilito il nuovo ordinamento che andrà in vigore il 1° gennaio successivo; il Corpo Reale d'artiglieria rimane costituito nel modo seguente:

1° Un comando generale (formato come prima con un luogotenente generale comandante generale, un maggior generale direttore del materiale, un maggior generale comandante del personale).

2° Un comitato d'artiglieria (composto degli ufficiali generali anzidetti e da ufficiali superiori o capitani da destinarsi annualmente), in sostituzione del *congresso permanente* e delle *commissioni ordinarie* istituite il 25 agosto 1846.

3° Uno stato maggiore incaricato di provvedere: *a*) al servizio dei 16 comandi locali (3 di 1ª classe: Genova, Alessandria, Cagliari, retti da ufficiali sup; — 2 di 2ª, retti da capitani; 11 di 3ª, retti da ufficiali subalt.); *b*) alle direzioni di 10 stabilimenti (8 con ufficiali superiori, cioè: la fonderia ed il laboratorio chimico in Torino, le RR. fabbriche di polvere di Torino, Genova e Cagliari, il laboratorio bombardieri, la R. fabbrica d'armi, le officine di costruzione, le sale d'armi in Torino; 2 con capitani: le officine di costruzione di Genova, l'allestimento convogli in Torino).

4° Tre reggimenti, cioè: reggimento operai, reggimento da piazza, reggimento da campagna.

Il comandante del personale eserciterà verso i tre reggimenti le funzioni che nelle altre armi sono attribuite ai comandanti di brigata.

I reggimenti non faranno uso della bandiera del corpo. Tuttavia, per effetto del R. decreto 23 settembre 1839, qualora in un presidio siano stanziate una o più compagnie o batterie d'artiglieria, questi riparti, ancorchè sprovvisti di bandiera e distaccati dal proprio reggimento, intervenendo a parate od adunanze delle varie armi, prenderanno nella linea quel posto che spetterebbe al corpo d'artiglieria per la sua anzianità, quando anche le altre truppe constassero di reggimenti intieri con bandiera.

Il reggimento operai sarà composto di:

uno stato maggiore;

due compagnie maestranza (una per turno fornirà i distaccamenti di Genova e Cagliari); una compagnia artificieri (con distaccamenti a Genova e Cagliari); una compagnia polveristi (cogli stessi distaccamenti); una compagnia armaiuoli; due compagnie pontieri;

un deposito generale, incaricato di amministrare gli ufficiali dello stato maggiore del corpo, ed i veterani (oltre 200, metà dei quali sono sottufficiali); esso avrà per effettivi: gli attendenti dei predetti ufficiali, e di quelli delle compagnie operai, ed i cannonieri incaricati del governo dei cavalli del deposito stesso.

I comandanti delle compagnie operai (per la maestranza quello più anziano) fungeranno da vice-direttori negli stabilimenti, ai quali i rispettivi riparti sono addetti.

Il *reggimento da piazza* comprenderà uno stato maggiore e 12 compagnie.

Ciascun reggimento formerà il suo consiglio di amministrazione, con il colonnello presidente, il luogotenente-colonnello relatore, 2 capitani membri, il direttore dei conti, segretario.

L'organico delle compagnie e dei reggimenti è stabilito dalle seguenti tabelle.

Organico delle compagnie. (R. D. 1° ottobre 1850).

	Compagnie						
	Maestranza	Artificieri	Polveristi	Armaiuoli	Pontieri	Deposito generale	Da piazza
Capitani	1	1	1	1	1	1	1
Luogotenenti di 1ª	1	1	1	1	1	1	1
Id. 2ª	1	1	1	1	1	1	1
Sottotenenti	1	1	(1) 2	1	1	1	1
Sergenti furieri	1	1	1	1	1	1	1
Id. contabili	1	1	1	1	1	1	1
Sergenti	5	8	6	4	6	3	4
Caporali	8	12	9	6	12	6	9
Trombettieri	2	2	2	2	2	2	2
Artisti, artificieri, polveristi pontieri, cannonieri. di 1ª	20	20	20	—	20	10	10
Artisti, artificieri, polveristi pontieri, cannonieri. di 2ª	72	80	102	—	77	50	59
Allievi armaiuoli	—	—	—	40	—	—	—
Totali	113	128	146	58	123	76	90
Cavalli	—	—	(2) 38	—	(3) 12	(4) 12	—

(1) Uno è destinato fisso a Cagliari.

(2) 20 a Genova, 18 a Cagliari per mettere in moto i pestelli.

(3) Per l'istruzione dei sottufficiali.

(4) Per il servizio dell'arsenale. Possono anche essere muli.

Quadro organico dei reggimenti (R. D. 1° ottobre 1850).

	Reggimento operai		Reggimento da piazza	
	Stato maggiore	Compagnie	Stato maggiore	Compagnie
Ufficiali.				
Colonnello comandante	1	—	1	
Luogotenente colonnello (relatore)	1	—	1	—
Maggiori	2	—	2	—
Aiutante maggiore in 1ª (capitano o luogotenente)	1	—	—	—
Id. id. in 2ª (subalterni)	1	—	2	—
Ufficiali di amministrazione e contabilità	3	—	3	—
Cappellano	1	—	1	—
Medici	2	—	2	—
Capitani comandanti di compagnia	—	8	—	12
Luogotenenti di 1ª	—	8	—	12
Id. di 2ª o sottotenenti	—	17	—	24
TOTALE	12	33	12	48
TOTALE ufficiali	45		60	
Truppa.				
Furieri maggiori	2	—	2	—
Furieri	1	8	1	12
Trombettiere maggiore	—	—	1	—
Sergenti	2	51	2	60
Capo-sarto (grado di sergente)	1	—	1	—
Capo-calzolaio (id.)	1	—	1	—
Capo-armaiuolo (id.)	—	—	1	—
Caporali maggiori	2	—	2	—
Id. trombettieri	1	—	1	—
Caporali	2	73	2	108
Trombettieri	—	16	—	24
Artisti, artificieri, polveristi, pontieri, cannonieri — di 1ª	—	130	—	120
Artisti, artificieri, polveristi, pontieri, cannonieri — di 2ª	—	530	—	708
Allievi armaiuoli	—	40	—	—
Vivandieri	1	—	2	—
Arcieri (1)	1	—	1	—
TOTALE truppa	14	848	17	1032
	862		1049	
TOTALE generale, ufficiali e truppa	907		1109	

(1) Erano incaricati della sorveglianza delle prigioni.

Il R. decreto 1° ottobre prescrivendo la trasformazione della 13ª e 14ª da piazza in batterie da campagna, sul finire di decembre questi riparti furono da Cagliari e da Genova richiamati in Torino e poscia diretti a Venaria.

In seguito al nuovo ordinamento, il comandante del personale inoltrò al Ministero varie proposte e fra le altre quella di stabilire che le due brigate del reggimento da piazza, stanziate una in Torino e l'altra in Genova, avessero da rimanervi un biennio; ma che quest'ultima ogni anno dovesse distaccare una compagnia a Cagliari ed un'altra ad Alessandria.

1851.

Personale. — Al 1° di gennaio entra in vigore il nuovo ordinamento:

comandante generale dell'Arma: S. A. R. il Duca di Genova;

direttore del materiale: maggior generale Como;

comandante il personale: maggior-generale Pastore.

Ad Alessandria, cogli artisti colà comandati, viene formata la 2ª compagnia maestranza, la quale il 5 gennaio si trasferisce a Torino, dove la seguono il giorno 12 la 9ª e 10ª da piazza, lasciando in quella fortezza la sola 11ª, che ha però richiamato da Casale gli uomini che vi aveva distaccati.

In questi movimenti le truppe sono autorizzate a servirsi della ferrovia, recentemente aperta al pubblico servizio, al patto però *che ciascun individuo paghi del suo il proprio trasporto*, ma ricevendo tuttavia le indennità che avrebbe percepito su via ordinaria.

Formazione del reggimento operai.

Colonnello comandante, Actis. — Luog. colonnello relatore, Ansaldi.

Maggiori. — Brigata operai, Tallone. — Brigata pontieri, Della Rovere Alessandro.

Aiutanti maggiori. — In 1ª, capitano Avogadro di Valdengo Felice. — In 2ª, luogotenente Gasca.

Amministrazione. — Capitano Balsamo, luog. Giribaldi e Piana.

Cappellano, teologo D. Pautassi; medico di reggimento, dott. Arena, medico di battaglione, dott. Bottino.

Compagnie	Capitani	Luogotenenti in 1ª	Luogotenenti in 2ª	Sotto-tenenti
1ª Maestranza	Balbo di Vinadio Prospero	Audisio	Bertone, Monticelli	—
2ª id.	Berrone	Rosset Giuseppe	Oddenino, Bessolo	—
Artificieri	Riccardi di Netro Massimo	Nicolis di Robilant Carlo Alberto	Codacanati	—
Polveristi	Balegno Alfonso	Vassalli	Ricci Stefano, Marello, Monteleone (Cagliari)	—
Armaiuoli	Petitti di Roreto Giuseppe	Tappa	Dellachà	Pavia
1ª Pontieri	Maraldi	Balegno di Carpeneto Placido	Serra Giovanni, Boero	—
2ª id.	Robert	Casati	Previde-Massara, Bianchini	—
Deposito generale	Serra Pietro	Sassetti	Chiò	—

N. B. — Vi sono distaccamenti di operai a Genova ed a Cagliari.

FORMAZIONE DEL REGGIMENTO DA PIAZZA.

Colonnello comandante, De Bottini. — Luogotenente colonnello relatore, Corporandi d'Auvare.

Maggiori. — 1ª Brigata (Genova), Marabotto. — 2ª Brigata (Torino), Parvopassu.

Aiutanti maggiori. — In 1ª, luogotenente Bottilia di Savoulx Vincenzo. — In 2ª (Genova), sottotenente Musso.

Amministrazione. — Luogotenenti Oppus e Melis.

Medico di reggimento, dott. Rophille; medico di battaglione (Genova) dott. Scazzola.

Compagnie	Stanza	Capitani	Luogotenenti in 1ª	Luogotenenti in 2ª	Sottotenenti
1ª	Genova	Boncompagni	Boasso	—	Benati
2ª	Id.	Ballero	Martin-Franklin	Suatton	—
3ª	Id.	Filippi	Garneri	—	Alberti
4ª	Id.	Salivetto	Costamagna	Cochet	—
5ª	Torino	Quaglia Giovanni	Cugia Carlo Felice	Depaoli	—
6ª	Id.	Lurago	Perotti	Tremaglia	Capponi
7ª	Id.	Malpassuti	Scotto	Benedetto	—
8ª	Id.	Piovano	Marietti	—	Maselli
9ª	Id.	Massimino	—	Bechis, Stura	—
10ª	Id.	Caroelli	—	Rancorelli, Bergamini Tito	—
11ª	Alessandria	Ricci-Capriata	Mariani	Ballestrino	—
12ª	Cagliari	Albini	Lostia di S. Sofia	—	Marchese

Comandi locali di 1ª classe.

Genova:	colonnello	Lupi di Moirano.
Alessandria:	»	Martin-Montù.
Cagliari:	»	Camurri.

Stabilimenti principali.

Officina di costruzioni, colonnello Arnò.
Fonderia, luogotenente colonnello Cavalli.
Polverificio di Torino, maggiore Ballada di S. Robert.

Per ridurre il numero degli uomini di truppa che per varie ragioni erano distolti dalle compagnie da piazza, il comando generale limita a casi di assoluta necessità la richiesta di uomini di picchetto, ed il Ministero con circolare del 2 gennaio riduce la forza dei vari distaccamenti disseminati nelle varie fortezze a 34 sottufficiali veterani ed 82 cannonieri. Alla formazione di questo effettivo dovranno concorrere i cannonieri veterani, che saranno appositamente armati di daga, ed in loro difetto, il numero di uomini occorrenti sarà comandato in egual misura dai tre reggimenti.

Il 2 giugno un R. decreto ordina lo scioglimento per il 1° gennaio 1852 del corpo d'artiglieria da costa dipendente dalla R. marina ed il passaggio del servizio delle batterie littoranee alla dipendenza del Ministero della guerra (1).

Alla fine dell'anno le reclute sono chiamate alle armi. Nel reggimento operai sono assegnate soltanto ai pontieri ed alla maestranza; le altre compagnie sono tenute a numero con cannonieri degli altri due reggimenti, che siano adatti, per intelligenza, condotta e robustezza, a compiervi servizio.

---

(1) La R. marina che dipendeva dal Ministero della guerra fu sottoposta al Ministero di agricoltura, industria e commercio dall'11 ottobre 1850 al 16 febbraio 1852. Da questo giorno sino al 29 maggio successivo, in cui fece ritorno al Ministero della guerra, fu alla dipendenza di quello delle finanze.

Istruzioni. — Con circolare del 25 maggio il comandante generale prescrive: che, sotto alla direzione del colonnello e degli ufficiali superiori, le istruzioni della truppa siano tutte iniziate dagli ufficiali, ma quelle sul puntamento e sulle manovre di forza abbiano da essere sempre da loro insegnate; che alla istruzione delle reclute sia destinato un sottufficiale sorvegliato da un ufficiale subalterno; che tutti i subalterni abbiano da assistere alle *teorie* e debbano dare in fine d'anno un saggio della propria abilità.

Con altra circolare ricorda alle commissioni incaricate della redazione delle nuove istruzioni, *di non scostarsi dalle modalità in uso, senza necessità e senza la certezza di realizzare un progresso.*

Per la prima volta è fissato un assegno di cartucce per il tiro al bersaglio col moschetto, delle compagnie e degli ufficiali.

Con dispaccio del 14 aprile il Ministero ordina ai comandanti dei riparti di artiglieria di lasciare gli ufficiali del Corpo di stato maggiore assistere alla costruzione ed all'armamento delle batterie, all'allestimento dei materiali di rivestimento ed a tutte le istruzioni relative alla messa in stato di difesa di una piazza forte.

Scuola di tiro. — Dietro proposta di una commissione composta del maggiore Parvopassu e dei capitani Quaglia e Malpassuti, il comandante del reggimento da piazza chiede ed ottiene dal Ministero di far eseguire a S. Maurizio, sotto la direzione del rispettivo maggiore, la scuola di tiro della brigata di Torino (5ª, 6ª, 7ª, 8ª, 9ª 10ª). Le compagnie vi si recheranno due alla volta, a partire dalla metà di agosto; accantoneranno al VI baraccamento, ma gli ufficiali, ad eccezione di uno per riparto che rimarrà colla truppa, alloggieranno nei cascinali vicini.

Per i sottufficiali sono assegnati 300 colpi, che saranno sparati di lancio, di rimbalzo, in arcata, a metraglia, coi cannoni da 32, da 24, da 8 (da muro e da campagna), cogli

obici da 22, 15 e 12 *cm* (da montagna); coi mortai da 27, 22 e 15 *cm*; col petriere da 40 *cm*.

Per le compagnie i colpi sono 164 e le bocche da fuoco: i cannoni da 32, 24 e 8; gli obici da 22 e 12 *cm*; i mortai da 27 e 22 *cm*.

Tutte le artiglierie da muro sono incavalcate su affusti di assedio.

La brigata di Genova eseguisce il tiro come l'anno precedente, sostituendo però il petriere all'archibugio da posta.

Il Ministero eleva la somma destinata ai premi da L. 400 a L. 1050.

Il comandante del reggimento operai domanda che oltre agli artificieri anche i pontieri eseguiscano il tiro. Si compirà a Venaria: per i primi in febbraio, per i secondi in ottobre. L'assegno è di 30 e di 46 colpi rispettivamente per i sottufficiali degli artificieri e dei pontieri; di 128 e di 110 per le compagnie.

Nel suo rapporto il maggiore Parvopassu osserva: l'opportunità di anticipare la scuola di tiro per non essere sorpresi sul poligono dalle pioggie autunnali; la convenienza di formare le mute di 3, anzichè di 2 compagnie, per prolungare il soggiorno dei riparti al campo, e così avere agio di esercitarsi nei lavori di terra, istruzione che non si può svolgere in guarnigione; la mancanza di mirino nei cannoni di assedio; la cattiva costruzione dei quadranti che danno, per una stessa inclinazione, oltre ad un grado di differenza; l'insufficienza del *vento* dei tacchi coi quali si devono calzare le granate, per cui, in caso di pioggia, l'umidità facendo rigonfiare il legname, non è più possibile introdurre quei tacchi nelle bocche da fuoco.

Il maggiore Marabotto nota soltanto che, mancando sempre le tavole di tiro del cannone da 24, dedusse le cariche per il tiro a rimbalzo da quelle del cannone da 18 austriaco, che si avvicina assai alla nostra bocca da fuoco.

Materiale. — Il 29 settembre un dispaccio ministeriale nomina una commissione per studiare la difesa delle coste;

ne è presidente il maggiore Marabotto, membri il capitano Porino del genio ed il luogotenente di vascello Isola.

Con altro dispaccio dell'11 ottobre il prefato maggiore ed il capitano Filippi sono nominati membri di una commissione incaricata di determinare l'armamento delle batterie costiere.

Il 31 ottobre è pubblicata l'*Istruzione per la contabilità del materiale.*

1852.

Personale. — Null'altro di notevole si rileva all'infuori dell'aggiunta, nello stato maggiore del reggimento operai, del maestro di ginnastica Obermann: è il primo passo per l'insegnamento regolare della ginnastica nell'esercito.

Essendo invalso l'uso di trasferire nelle compagnie da piazza gli uomini delle batterie ritenuti meno capaci, il comandante del personale prescrisse al comandante del reggimento da campagna di proporli invece per il passaggio ad un servizio sedentario. Egli li avrebbe destinati al deposito, perchè le compagnie, dato il loro còmpito, non dovevano essere il ricettacolo dei cannonieri intellettualmente o fisicamente deficienti. Provvida disposizione, che sollevò il prestigio dell'artiglieria di piazza.

Nell'ultima leva il numero di artieri fissato per l'artiglieria era stato raggiunto a stento. Si scoprì che molte reclute, davanti ai consigli di leva, dissimulavano la propria professione nel timore di essere incorporati in un'arma ove scioccamente credevano che la ferma fosse più lunga che non nelle altre. Con opportuna circolare del 4 settembre il Ministero invitò i sindaci a distruggere codesto erroneo pregiudizio; in pari tempo abbassò sino a 1,62 *m* la statura degli ammissibili, quando fossero barcaiuoli od abili operai.

Istruzioni. — Per la prima volta il Ministero fissa un assegno per l'acquisto dei fascinami occorrenti per l'istruzione sull'allestimento dei materiali di rivestimento.

Il 13 settembre è istituita nei principali presidî *la scuola di artifizi* per i graduati dell'arma (1).

Sotto la direzione di S. A. R. il Duca di Genova si eseguiscono, durante il mese di settembre, nei pressi di Casale delle manovre di corpo d'armata. Il reggimento operai fornisce un equipaggio da ponte ed il magg. Della Rovere è destinato al quartier generale per invigilare sul suo servizio.

Scuola di tiro. — Il 17 agosto la brigata di Torino (compagnie 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª) iniziò le sue esercitazioni di tiro a S. Maurizio, recandovisi in mute di 2 compagnie. Sono eguali a quelle dell'anno precedente le bocche da fuoco assegnate ed il numero dei colpi concessi alle compagnie, ma quello per i graduati è portato a 550.

La brigata di Genova compie il tiro in modo da combinare il tempo con quello del cambio dei distaccamenti di Cagliari ed Alessandria, ove la 7ª ed 8ª sono sostituite dalla 9ª e 10ª. Attesi i lavori di costruzione della ferrovia lungo la Polcevera, non è più possibile utilizzare il letto di questa per l'esecuzione dei tiri in arcata, epperò essi sono cancellati dal progetto d'istruzione; il quale comprende, per i sottufficiali, il tiro a mare di lancio e di striscio coll'obice da 22 *cm* da costa (36 colpi), ed il tiro di lancio con artiglierie da muro, da campagna e da montagna (180 colpi).

Alle compagnie sono assegnati 112 colpi da spararsi di lancio, con cannoni da muro e coll'obice da montagna, nella consueta località.

I pontieri e gli artificieri compiono il loro tiro, al solito, a Venaria, avendo 54 colpi assegnati ai sottufficiali e 104 alle compagnie.

Materiale. — La commissione presieduta dal magg. Marabotto presenta il 17 febbraio il risultato dei suoi studi sulla difesa delle coste. Enumerate le opere e le batterie da

(1) Venne conservata sino al 1889.

conservare o da migliorare, la commissione formula le seguenti proposte: *a*) di costituirne l'armamento esclusivamente con obici da 22 *cm* (da costa) e con cannoni da 40 adottando però per essi la granata; *b*) di abolire, perchè troppo incomodo nella esecuzione, il tiro a palle roventi; *c*) di affidare la custodia delle opere costiere ad appositi *guarda-batteria; d*) di formare 4 nuove compagnie da piazza, per avere i 600 cannonieri occorrenti al servizio delle batterie costiere.

Il Ministero con dispaccio del 17 giugno invita il comandante generale a fare esaminare le proposte suddette da una seconda commissione, composta del colonnello De Bottini, dei maggiori Marabotto e Della Rovere, dei capitani Ricotti e Cravosio, sotto alla presidenza del generale Como.

Le conclusioni di questa seconda commissione ben poco si scostano da quelle della prima. Le opere sarebbero raggruppate in cinque comandi locali, cioè: 1° Nizza e Villafranca; 2° Ventimiglia, S. Remo, Monaco; 3° Savona, Vado; 4° Portofino, Sestri Levante; 5° Spezia. Questi comandi, meno il penultimo affidato ad un furiere, dovrebbero essere retti da subalterni, coadiuvati da 25 sottufficiali e 70 cannonieri, per la massima parte forniti dai veterani.

È ridotto a 3 il numero delle nuove compagnie, ed è appoggiata la proposta di armare le batterie costiere esclusivamente con obici da 22 *cm* e cannoni da 40.

Tumulto in Sardegna.

L'introduzione della leva e di alcune leggi, che già erano in vigore nelle altre provincie del regno, suscitò nell' isola un grave malcontento. I tumulti, che qua e là andavano scoppiando, minacciavano, estendendosi, di degenerare in aperta rivolta; onde nel 1852, il governo si decise ad una azione pronta ed energica. Ai rinforzi di truppa colà spediti fu stabilito di aggiungere qualche riparto di artiglieria.

Fu per prima organizzata a Genova una batteria da montagna su 4 pezzi. La brigata da piazza ne fornì i serventi ed i comandanti di sezione: luogotenenti Morra di Lavriano

e Riccardi; l'11ª batteria: i conducenti ed il comandante, capitano Seyssel d'Aix.

Il 3 marzo la batteria sbarcò a Porto-Torres, d'onde proseguì per Sassari, ove rimase sino al 6 aprile, giorno in cui, con altre truppe partì per la spedizione della Gallura. Non fu sparato nemmeno un colpo; l'opera dell'artiglieria si ridusse a raccogliere le armi che i contadini, in ubbidienza agli ordini dell'autorità, venivano a consegnare. Il 22 aprile la batteria rientrava a Genova ed era sciolta.

La destinazione di un capitano del reggimento da campagna al comando di un riparto d'artiglieria da montagna, mentre tutto il personale combattente era stato fornito dalle compagnie da piazza, ferì la suscettibilità dei comandanti di quest'ultime, i quali per mezzo del maggiore Parvopassu, presentarono un rispettoso reclamo all'autorità superiore.

Il comandante del personale, osservato che la nomina del capitano Seyssel al comando di quella batteria provvisoria era dovuto al fatto ch'egli era il più anziano dei capitani presenti a Genova, accolse tuttavia le ragioni esposte dal maggiore, ed ordinò che alla mezza-batteria da campagna che si organizzava per inviarla in Sardegna fosse destinato uno dei capitani della brigata da piazza di Genova, il quale, giunto nell'isola, avrebbe cambiato comando col capitano Seyssel.

La rapida sottomissione dei Sardi rese inutile la spedizione di altre truppe e consigliò anzi di richiamare sul continente una parte dei rinforzi prudentemente mandati.

Scoppio del polverificio di Torino (v. tav. I).

Il polverificio sorgeva in Borgo Dora sull'area presentemente occupata dall'arsenale di costruzione. L'ingrandimento della città ne rendeva pericolosa l'ubicazione, epperò, già da tempo, il governo aveva deciso di trasferirlo. Nel giorno del disastro il direttore, maggiore di Saint-Robert, trovavasi appunto a Fossano per sceglierví la località adatta all'impianto del nuovo stabilimento.

Il lunedì 26 aprile, dopo una mattinata di regolare lavoro, alle 11 $^1/_2$ gli ufficiali lasciavano lo stabilimento, ed i polveristi si riunivano in vari punti affine di recarsi in caserma per il rancio, tranne quei pochi comandati di sorveglianza ai laboratorî ove la lavorazione continuava ininterrotta. Alle 11,40 due di questi, Alberti e Corrado, trattenevansi a pochi passi dalla *ternaria* (n. 1, tav. I) quando d'un tratto, mentre li colpisce un bagliore che sembrava uscire dalla porta di quella, sono buttati a terra da una violenta scossa. Era esplosa la botte ternaria colla sua carica di 100 *kg* di mistura ed altri 120 *kg* depositati in vicini mastelli; scoppiavano contemporaneamente i 5000 *kg* di polvere dei due granitoi (2, 3, tav. I) distruggendoli assieme al vicino magazzino di legnami (4) ed al mulino a pestelli (5). Le fiamme, raggiungendo la *binaria zolfo e nitro* (8) ed i frulloni oltre il canale (6), producevano l'esplosione dei 2000 *kg* di mistura che vi si manipolavano, la rovina di quegli edifici e del magazzino delle casse vuote (7), il crollo del muro di riparo dello stenditoio (10) e l'accensione dei 3000 *kg* di polvere che in quel momento vi si soleggiavano. Quasi simultaneamente erano scoppiati circa 10 220 *kg* di polvere.

La vampa gigantesca che innalzavasi dallo stenditoio, avvolgendo i due magazzini delle *polveri verdi* (polveri da essiccare) (12,13) ed il lisciatoio (27), diede fuoco ad altri 11640 *kg*. Allora avvenne il secondo scoppio, più violento del primo. Esso distrusse quei locali, aprì due breccie nella cinta verso l'ospizio del Cottolengo (15,16), atterrò parte del muro meridionale del magazzino principale (17), ove attendevano la collaudazione 40 tonnellate di polvere, depositate in 800 barili tenuti scoperti, secondo l'uso, per poterne facilmente estrarre i saggi. L'esplosione ne aveva pure stracellata la copertura, e materiali accesi in piena combustione erano stati proiettati sul tetto e nell'interno del magazzino.

Il fuoco, che si era pure appiccato agli ultimi edifizi della sponda sinistra del canale, fece esplodere i 1500 *kg* di polvere che trovavansi nel lisciatoio (14). Questo terzo ed ultimo

scoppio, oltre al fabbricato del lisciatoio stesso, atterrò il muro a ponente (19) del magazzino delle gabelle (20), rovinò la macina ed i frulloni dello zolfo (18), infiammando quello che vi era in lavorazione.

Rimanevano incombuste, ma in pericolo imminente di scoppio: 4 tonnellate di polvere depositate nel magazzino delle gabelle (20); le cariche di cinque mulini a pestelli (23) che aveano i tetti in fiamme; le 40 tonnellate del magazzino principale circondato da ogni parte da materiali in combustione.

Al momento dello scoppio, alcuni polveristi erano nella raffineria, ai forni o già nella cucina; questi rimasero tutti incolumi; altri trovavansi nell'officina legnaiuoli (26) dirimpetto ai granitoi, e fra di essi la prima esplosione fece parecchie vittime. Una squadra che dirigevasi alla camera vicina alla macina da zolfo (18), per deporre gli abiti da lavoro, ebbe quattro uomini momentaneamente asfissiati dai vapori solforosi. Un ultimo gruppo proveniente dallo stenditoio, seguito a poca distanza dal furiere Sacchi e dal caporale Demichelis, già si trovava sul ponticello del canale: lo scoppio precipitò i polveristi nell'acqua sottostante, mentre la muratura delle sponde rovinava loro addosso, lasciandoli quasi tutti morti o feriti. La scossa ed i materiali proiettati buttarono a terra il furiere ed il caporale: questo mortalmente colpito, quello leggermente ferito al viso ed ustionato. Tutto intontito, il Sacchi tosto si rialza; guarda verso il magazzino principale, ne vede atterrata la parete che lo divide dallo stenditoio sul quale fumano mucchi di tizzoni ardenti, il tetto squarciato che non lo può riparare dalla pioggia di schegge e di brandelli infuocati e, senza esitazione, animoso, vi si precipita. Scorta fra i barili aperti una coperta infiammata, che lo scoppio vi aveva gettata, si slancia ad afferrarla e la porta fuori. Ma il suo valore ritardava, non scongiurava il pericolo, poichè il prossimo magazzino delle casse vuote (25) sul quale tante materie incandescenti erano state proiettate, minacciava da un momento all'altro di divampare e ad ogni istante pure una scintilla, cadendo in uno degli 800 barili, ne poteva provocare la tremenda esplosione.

Al fragore del primo scoppio il luog. Ravina, alloggiato in caserma, corre alla rimessa ove sono le due trombe da incendio dello stabilimento ed in un batter d'occhio, con i graduati e gli uomini che ha sotto mano, le mette in azione per estinguere le fiamme dei locali incendiati. Dal Borgo, ove ancora si trovavano, ritornano di corsa gli ufficiali. Il primo a giungere è il luogotenente Mattei, con il carabiniere Rua, che passava per caso in quei pressi; per arrivare più presto sul luogo del disastro invece di entrare nel polverificio per la porta d'ingresso si slanciarono nel canale. Accorrono subito dopo i luog. Marello, Boasso, Codacanati, ed alcuni cittadini, i quali, per ordine del Mattei si mettono ad adacquare i mulini a pestelli, che avendo i tetti in fiamme, corrono pericolo di esplodere.

Avviato questo salvataggio il luogotenente Mattei « che in tutta la giornata diè prova di coraggio, energia e tranquillità d'animo veramente degni di lode » (*Relazione ufficiale*), pensando al magazzino principale, tosto vi vola col caporale polverista Capello, e vi s'imbatte col Sacchi che ne esportava la coperta infiammata.

Poco dopo giungeva il generale Lamarmora, ministro della guerra e, quasi contemporaneamente, di corsa, un distaccamento d'artiglieria da campagna guidato dal capitano Ricotti, il quale, udito del pericolo in cui versa il magazzino principale, subito vi si dirige e vi arriva in buon punto, poichè il Sacchi, il Mattei ed il Capello erano, da soli, impotenti ad impedire l'imminente disastro. Insieme col capitano, con mirabile prontezza, facendo usare le casse vuote per attingere l'acqua al canale, essi organizzano la catena; si uniscono coi cannonieri, e li animano colla parola e coll'esempio nel pericoloso lavoro, i luogotenenti Bozzani, Rignon, Bava-Beccaris, Ponzio-Vaglia, Rosset, Monticelli, quasi contemporaneamente sopraggiunti.

Accorreva pure, solo, in borghese, il Duca di Genova, e presentavasi alla breccia aperta verso il Cottolengo per entrare; ma non riconosciuto dalle sentinelle, che il capo-

posto di S. Pietro in Vincoli vi aveva collocate appena avvenuto lo scoppio, cercò un altro ingresso (1).

« Tutto ciò avveniva in meno di 10 minuti, e già, da ogni parte gli artiglieri tutti, senza distinzione di grado, spontanei giungevano, isolati od in drappelli, come si trovavano al momento dello scoppio. La condotta loro è riconosciuta unanimemente come una nota di più da aggiungere a quelle che onorano quel benemerito corpo » (*Relazione ufficiale*).

Un'ora dopo l'esplosione tutti i corpi del presidio erano giunti in armi attorno allo stabilimento, ed intanto, oltre a carabinieri, guardie municipali, pompieri, cittadini d'ogni ceto, erano accorsi il principe di Carignano, i ministri delle Finanze, dell'Interno e dei Lavori Pubblici, il comandante la divisione generale de Sonnaz, il sindaco cav. Bellono. Al tocco arrivava a cavallo da Moncalieri S. M. il Re, avendo percorso la distanza fra quella villa e la capitale in 16 minuti (così dicono i giornali dell'epoca).

Dietro ordine del Duca di Genova, il maggiore Alessandro Della Rovere assumeva la direzione dei lavori che, naturalmente, si erano raggruppati attorno ai quattro centri minacciati.

All'estinzione del deposito dello zolfo (18), in presenza del principe di Carignano e guidati dal luogotenente colonnello Federico Della Rovere, insieme lavoravano ufciali, soldati, cittadini, distinguendosi: fra i primi, i luogotenenti Martin-Franklin, Bessolo, Ugo; fra gli ultimi, il sacerdote Lauteri. Intanto il luogotenente Marello ed il sottotenente Toscano con uomini della maestranza provvedono

(1) Lodevole assai fu il contegno delle due guardie fornite dal 15° fanteria al posto di S. Pietro in Vincoli, e dal 16° alla porta dello stabilimento. Al primo scoppio presero le armi; il caporale Martino del 15°, vista aperta la breccia nel muro di cinta, vi collocava due sentinelle; il caporale Maboux del 16°, inviava rapporto al comando di piazza ed andava a riconoscere ciò che era avvenuto degli uomini in fazione. Il soldato Vacchini, di sentinella presso il magazzino principale, atterrato dallo scoppio e leggermente ferito, non si era mosso dal suo posto, come pure non lo avevano abbandonato le altre due sentinelle.

al salvataggio delle 200 casse di polvere racchiuse nel magazzino delle gabelle (20), a soli 25 *m* dal deposito suddetto, facendole trasportare in località più sicura.

Gli incendi dei mulini a pestelli e delle binarie sono combattuti: il primo, dal capitano Lurago coi luogoten. Suatton e Boasso e con cannonieri della piazza, mediante due trombe del municipio; il secondo, dal capitano Balegno, coadiuvato dal luogotenente Clapier, che fanno manovrare da pontieri altre due trombe.

Due ore di assiduo lavoro furono necessarie in questi tre punti per spegnere le fiamme; ma pure in altri siti divampava il fuoco, soffocato prontamente da cannonieri, pontieri, fanti e borghesi diretti dai capitani Serra, Maraldi, Quaglia e Cugia Effisio.

Al magazzino principale compivasi l'operazione più necessaria e più pericolosa: lo sgombro delle polveri. Lo diresse il capitano Ricotti, assistito dal luogoten. Gasca, dai furieri Sacchi e Patriarca e dal caporale Capello, i quali rimasero nel magazzino finchè non furono estratti gli 800 barili. A tal uopo per prima cosa fu spento il fuoco lungo la cinta a ponente dello stenditoio, tra il magazzino e la breccia (15) per una larghezza di 2 *m*. Poscia, percorrendo codesto sentiero, i cannonieri, caricatisi i barili sulle spalle, dopo di averli ricoperti colla propria giubba per ripararli dalle scintille, li recavano sul prato attiguo, ove contemporaneamente dal deposito delle casse vuote (25) se ne facevano convergere quante se ne potevano trasportare. Ivi operavasi il travaso dai barili nelle casse, le quali, chiuse e caricate su carri da parco, erano dirette alla polveriera S. Carlo (1). Il contenuto di 330 barili, in conseguenza delle macerie cadutevi, fu dichiarato inservibile; quei 16 500 *kg* furono subito portati alla raffineria ed adacquati per ricavarne poi il nitro.

Solamente alle 13 $^1/_2$ potè dirsi scongiurato ogni pericolo; alle 14 $^1/_2$ lo sgombro del magazzino era ultimato ed alle

(1) Questa polveriera trovavasi nelle vicinanze dell' odierna Barriera S. Paolo.

18 ½ era terminato il trasporto o l'adacquamento delle 40 *t* di polvere che al mattino esso conteneva.

Mentre distruggeva lo stabilimento, lo scoppio immolava numerose vittime: vi furono 26 morti e 19 feriti. È doveroso ricordarne i nomi. Perderono la vita: il caporale Demichelis (1); i polveristi Bailo, Jacod, Bergia, Ferrari, Traversa, Cordara, Castellino, Esposito, Fighiera, Alessio, Soldano, Cavallo, Demaria, Renudio, Rebuffo, Ravera, Mossa, Puppo, Danovaro, Orione, Millo, Galletti, Mari; gli operai borghesi Arroco e Perrone. Rimasero feriti: il caporale Defranchi; i polveristi Bel, Ponsetti, Barello, Brellaz (che furono poi riformati), Ariente, Callai, Bado, Faraut, Dentis, Milano, Beggi, Trucano, Martinella, Casagrande ed il sergente della 2ª a cavallo Parilliat.

Ammirevole fu lo slancio dei polveristi; tutti, a malgrado della spaventosa strage, accorsero ad affrontare il disastro. Alcuni, come il Sacchi, l'Alberti e vari altri, erano leggermente feriti; ma anche i più seriamente colpiti lavorarono finchè loro bastarono le forze. Così: il Defranchi, che salvò il Belliaz; il Ponsetti ed il Barello, poi riformati; il Mari, morto in seguito all'ospedale; il Galletti, che quantunque gravemente contuso al petto (morì in seguito per questa lesione) trascinandosi come potè trasse in salvo quattro compagni, i quali, caduti presso alle macine da zolfo, mezzo asfissiati, già rantolavano.

Nel vicino Borgo, se non si ebbe a lamentare che la sola morte di un bambino, si contarono però oltre a cento feriti. Le case tutte poi furono sconquassate e divampò anche qualche incendio, subito soffocato dai militi della guardia nazionale.

Gli estremi onori alle vittime furono resi con grande solennità il 28. Il Duca di Genova seguì i carri che ne trasportavano i miseri avanzi al cimitero, ove vennero tumulati in un terreno concesso dal municipio e sul quale la pietà dei commilitoni eresse un modesto monumento.

---

(1) Questo caporale era corso al magazzino grande assieme col Sacchi, ma cadde estinto alla porta di esso.

La cittadinanza torinese, giustamente entusiasmata dal valore dei suoi salvatori, tributava loro, per mezzo dei propri rappresentanti, le più sincere lodi ed i più spontanei ringraziamenti. Straordinariamente radunato nel giorno 4 maggio, il consiglio comunale assegnava una pensione vitalizia di L. 1200 al furiere Paolo Sacchi e deliberava di dare il suo nome ad una delle vie della città (1).

Il giorno successivo il Re firmava il decreto che concedeva le seguenti ricompense ai militari che più si erano distinti il 26 aprile:

Medaglia d'oro al valore militare:

furiere Sacchi della compagnia polveristi;

Medaglia d'argento al valore militare:

maggiore Della Rovere Alessandro della brigata pont.;
capitano Ricotti del reggimento da campagna;
luogotenente Mattei Emilio della compagnia polveristi;
id. Marello id.;
id. Boasso id.;
furiere Patriarca della brigata pontieri;
id. Borra del 16° fanteria;
sergente Grondana del reggimento da piazza;
caporale maggiore Andreis del 3° fanteria;
caporale Defranchi della compagnia polveristi;
id. Carignino del reggimento da campagna;
cannoniere Coralli id.;
carabiniere Rua;
guardia municipale Ravaccio.

Menzione onorevole:

luogotenente colonnello Della Rovere Federico; maggiore Marabotto; capitani Lurago, Quaglia Giovanni, Cugia Effisio, Serra Pietro, Velasco, Maraldi; luogotenenti Balegno di Carpeneto Placido, Codacanati, Gasca, Rosset, Boz-

(1) Chiesta la giubilazione per anzianità di servizio, il furiere Sacchi fu collocato a riposo col grado di sottotenente il 1° luglio; visse ancora lunghi anni.

zani, Quaglia Nicola, Bava-Beccaris, Ponzio-Vaglia, Monticelli, Suatton, Clapier, Ugo, Martin-Francklin, Serra Giovanni tutti del Corpo Reale d'artigl.; — furieri Piano e Delizia, sergenti Coglia, Rubiolo, Mongeot, e l'artista Pizzi della maestranza; — sergenti Antonietti, Bernard, Gariglio, degli artificieri; — caporale Capello e polveristi Fornaseri e Ponsetti; — caporale Bourlot degli armaiuoli; — sergenti Balbi e Vico, caporale Duina e pontieri Vailati e Cavalleri; — sergenti Maina, Amerio e Novara, caporali Scendrate, Barbotto del regg. da campagna; — caporale Ramiono, cannoniere Baracchi del reggimento da piazza; — maresciallo Isauttier e carabiniere Cattaneo; — caporali Martino del 15° fanteria, Maboux del 16°, Giavina e Tartaglini dei bersaglieri; — soldato Fissore del 3° fanteria.

Il Ministro della guerra con ordine del giorno 16 maggio annunziava all'esercito in questi termini le ricompense suddette:

« Lo scoppio avvenuto il 26 ora scorso aprile della polveriera di Torino, rovinando gran parte dello stabilimento, cagionò la morte di 23 artiglieri, oltre ad altri rimasti gravemente feriti; ma il numero delle vittime di quel funesto caso sarebbe stato assai più grande senza l'ardimento di coloro che accorsero a scongiurare i maggiori pericoli che sovrastavano.

« Fra quelli il furiere di artiglieria Paolo Filippo Sacchi, entrato intrepidamente subito dopo lo scoppio nel magazzino principale ne tolse le materie accese che stavano per comunicare il fuoco alle polveri. Gli artiglieri sopraggiunti ed animati dalla presenza del loro comandante S. A. R. il Duca di Genova, non che altri militari, contribuirono efficacemente a salvare la capitale del regno da un imminente disastro. Nè men degna di lode è la fermezza con cui i soldati del 15° e 16° reggimento di fanteria, di guardia allo stabilimento, rimasero al loro posto.

« La condotta delle truppe in questa occorrenza fa fede che il grande animo di Pietro Micca non è venuto meno nei soldati piemontesi ».

Non fu possibile determinare esattamente la causa dello scoppio. Il maggiore Saint Robert escluse che l'accensione si fosse prodotta nelle botti ternarie, e ritenne invece che essa fosse avvenuta nei granitoi. « Se l'esplosione si allargò tanto, aggiunge nella sua relazione, ciò è dovuto alla difettosa distribuzione e costruzione del polverificio, alla contiguità dei laboratorî, alla soverchia solidità delle coperture costruite con grossi ed abbondanti legnami, in guisa che, appiccato il fuoco in un punto, doveva estendersi ovunque (1) ».

Questi inconvenienti furono eliminati nel progetto di polverificio che si preparava e poi si costrusse a Fossano. Intanto, per assicurare la produzione della quantità di polvere occorrente per l'esercito, si accrebbe di 15 il numero dei mulini a pestelli dello stabilimento del Lagaccio a Genova e la compagnia polveristi, che non aveva più impiego a Torino, partì a quella volta il 25 giugno.

1853.

Personale. — Nell'intento di pareggiare le condizioni della ferma di ordinanza in tutte le specialità dell'arma, quella degli operai da 10 è ridotta ad 8 anni.

Il R. decreto del 26 marzo modificante l'organico dell'artiglieria contiene inoltre queste disposizioni:

a) sono soppressi nell'organico: il direttore della R. fabbrica di polvere di Cagliari, l'ufficiale superiore direttore delle armi, due subalterni del laboratorio bombardieri; e le loro attribuzioni sono affidate ad altri ufficiali;

(1) Il polverificio di Borgo Dora era stato costruito nel 1773 su disegno del capitano Quaglia approvato dal Congresso permanente d'artiglieria.

b) sono sciolte: le compagnie polveristi (il cui personale passa agli artificieri), la 2ª maestranza e la 2ª pontieri;

c) sono aboliti gli arcieri.

d) per i reggimenti operai e da piazza è stabilito l'organico indicato nelle due seguenti tabelle.

Organico delle compagnie. (R. D. 26 marzo)

	Compagnie					
	da piazza	Maestranza	Artificieri	Armaiuoli	Pontieri	Deposito generale
Capitani	1	1	1	1	1	1
Luogotenenti	2	2	2	2	2	1
Sottotenenti	1	2	1	1	2	1
Totale ufficiali	4	5	4	4	5	3
Furieri	1	1	1	1	1	1
Sergenti	5	8	9	5	8	4
Caporali	9	12	12	6	16	6
Trombettieri	2	2	2	2	2	2
Cannonieri, artisti, artificieri, pontieri: di 1ª	10	30	20	—	30	10
Cannonieri, artisti, artificieri, pontieri: di 2ª, ed allievi armaiuoli	65	135	80	40	130	64
Totale truppa	92	188	124	54	187	87
Totale generale	96	193	128	58	192	90

Organico dei reggimenti. (R. D. 24 marzo).

	Reggimento operai		Reggimento da piazza	
	Stato maggiore	Compagnie	Stato maggiore	Compagnie
Ufficiali				
Colonnello o luogotenente colonnello comandante.	1	—	1	—
Luogotenente colonnello	—	—	1	—
Maggiori	(1) 1	—	2	—
Capitani	—	5	—	12
Aiutanti maggiori (subalterni)	1	—	(2) 2	—
Luogotenenti	—	9	—	24
Sottotenenti	—	7	—	12
Ufficiali di amministrazione	3	—	3	—
Cappellani	—	—	1	—
Medici	1	—	(2) 2	—
TOTALE ufficiali	7	21	12	48
Truppa				
Furieri maggiori	1	—	(2) 2	—
Trombettieri maggiori	—	—	1	—
Furieri	1	5	1	12
Sergenti	2	34	2	60
Capo-sarto	1	—	1	—
Capo-calzolaio	1	—	1	—
Capo-armaiuolo	—	—	1	—
Caporali maggiori	1	—	(2) 2	—
Id. trombettieri	1	—	1	—
Caporali	2	52	2	108
Trombettieri	—	10	—	24
Cannonieri, artisti, artificieri, pontieri di 1ª	—	90	—	120
Cannonieri, artisti, artificieri, pontieri di 2ª	—	409	—	780
Allievi armaiuoli	—	40	—	—
Vivandieri	1	—	(2) 2	—
TOTALE truppa	11	640	16	1104
	651		1120	
TOTALE generale, ufficiali e truppa	679		1180	

(1) Relatore

(2) Uno alla brigata di Genova.

Con circolare del 27 marzo, la giubba di tela è introdotta in servizio nelle compagnie da piazza e nei pontieri.

Istruzioni. — Riferendo sulla istruzione d'artiglieria impartita alla fanteria, il comandante del personale osserva che l'esito ne fu soddisfacente in tutti i presidî all'infuori di Nizza e Cagliari, precisamente ove è di assoluta necessità per le truppe d'artiglieria di contare sul concorso di validi ausiliari.

La compagnia pontieri interviene alle manovre che si svolgono in settembre fra Alessandria e Casale.

Scuola di tiro. — Dietro proposta del comandante del reggimento, il Ministero ordina:

a) che, data l'occasione del cambio biennale di guarnigione, tutte le compagnie eseguiscano la scuola di tiro a S. Maurizio, recandovisi due alla volta, ogni brigata sotto la direzione del rispettivo comandante, dal 6 agosto al 5 ottobre;

b) che si sparino dai sottufficiali 540 colpi, da ciascuna compagnia 164, oltre ad un totale di 100 colpi da eseguirsi coll'obice da 17 *cm*, rigato a retrocarica, del modello Cavalli secondo le prescrizioni dell'apposita commissione;

c) che, ultimato il tiro, la 1ª brigata si rechi a Genova col maggiore Marabotto, distaccando la 1ª compagnia a Cagliari e la 2ª ad Alessandria, e la 2ª brigata col maggiore Parvopassu prenda stanza a Torino.

Materiale. — Il Ministero il 18 febbraio dà incarico al generale Pastore: di visitare le fortezze di 2° ordine, di esaminare le condizioni di armamento, lo stato del materiale, le dotazioni, le disposizioni prese dai comandanti locali relativamente ai progetti di difesa; di riconoscere le condizioni del personale addetto alla custodia dei materiali, e di esprimere anche il suo parere circa le proposte inoltrate dalla commissione incaricata dello studio della difesa littoranea.

Le piazze di 2° ordine erano, nell'interno: Fenestrelle, Exilles, Lesseillon, Bard, Casale e Gavi; sul littorale: Savona, Vado, Ventimiglia, Villafranca, Monaco, San Remo, Nizza.

Il generale conclude il suo rapporto con le seguenti proposte:

1° di redigere un regolamento per il governo e la manutenzione dei materiali nelle piazze;

2° di dare incarico ad appositi ufficiali di rivedere gli armamenti e la disposizione delle bocche da fuoco nelle varie opere;

3° di fare stabilire dal Ministero l'armamento di sicurezza;

4° di fare compilare e tenere in ordine, per ciascuna batteria, lo specchio delle distanze dei punti battuti;

5° di riformare 49 veterani sui 96, che formano il personale di custodia del materiale.

Con R. decreto del 26 dicembre, è istituito il personale contabile di artiglieria.

1854.

Scarse sono le novità di quest'anno e non vi è nessun fatto importante da rilevare.

Personale. — Il comando generale propone che nella compagnia pontieri il numero dei sergenti sia portato da 8 a 10, e quello dei caporali da 16 a 20 per agevolare il servizio.

Scuola di tiro e cambi di guarnigione. — La brigata di Torino si reca al campo di S. Maurizio dal 4 agosto al 23 settembre, in mute di 3 compagnie. Per la prima volta tutti gli ufficiali alloggiano al VI baraccamento, insieme alla truppa. L'assegno di munizioni è uguale a quello dell'anno precedente. Le compagnie costruiscono: un rivellino di 125 *m* di lunghezza, con fianco di 20 *m* e sei traverse equi-

distanti; due batterie per cannoni; una batteria interrata per mortai. Anche quest'anno vengono sparati 100 colpi coll'obice da 17 *cm* mod. Cavalli.

Nel suo rapporto, il magg. Parvopassu osserva l'opportunità d'impiegare nel tiro anche gli affusti da difesa e non esclusivamente quelli di assedio; lamenta che i soli cannoni da 24 mod. 1850 e gli obici da 22 *cm* mod. 1851 siano muniti di alzo scorrevole.

La brigata di Genova eseguisce coi graduati e gli anziani le esercitazioni di tiro dalle batterie della Lanterna, sparando lungo la spiaggia, nei soli giorni festivi affine di non incagliare il commercio. Sono assegnati 40 colpi per compagnia da lanciarsi cogli obici da 27 e 22 *cm* e col cannone da 40, che è per la prima volta impiegato.

Le reclute dispongono di 80 colpi per compagnia, che sono sparati dalla solita batteria dello Sperone con cannoni da 16 e da 8.

Dopo il tiro, la 1ª e 2ª compagnia sono sostituite a Cagliari e ad Alessandria rispettivamente dalla 3ª e 4ª; ma mentre il cambio del secondo distaccamento si compie in ottobre, quello del primo non può avere luogo che in gennaio.

1855.

Quest'anno vede i soldati del piccolo Piemonte salpare per la Crimea ove, combattendo a fianco degli eserciti dell'Inghilterra e della Francia, acquistano nuove simpatie alla patria italiana. Della lontana spedizione doveva essere capo il Duca di Genova, ma il 10 febbraio la morte ne troncò la giovine esistenza, gettando nel lutto l'esercito e la nazione, che ne avevano ammirato il cavalleresco valore e le solide doti militari nelle precedenti campagne. In Lui l'artiglieria perdè un capo da tutti adorato per la nobiltà dell'animo e l'affabilità del tratto. Visse ancora a lungo il suo ricordo non solo fra gli ufficiali, ma anche fra gli uomini di truppa, i quali, se per private ragioni a lui si ri-

volgevano, erano sicuri di trovare una paterna accoglienza ed un generoso aiuto.

Personale. — Al reggimento operai, il colonnello Actis, promosso maggior generale il 31 maggio, è sostituito nel comando dal luogotenente colonnello Corporandi d'Auvare della piazza.

Il 1° aprile sono sospese le licenze ordinarie. Il 18 le classi del 1828-29 sono richiamate sotto le armi per il 10 maggio: dovranno rafforzare i riparti rimasti in patria.

La compagnia artificieri riceve l'incarico di compiere provvisoriamente i servizi che erano disimpegnati dal riparto polveristi, valendosi degli uomini del detto riparto che ha ricevuto in forza.

Il 17 febbraio è data all'artiglieria da piazza la tasca a pane. L'11 settembre una circolare abolisce per gli ufficiali ed i cannonieri i *guanti gialli*, e prescrive l'uso dei *guanti bianchi*.

Con R. decreto del 21 giugno sono leggermente modificati gli organici dei due reggimenti.

Nel reggimento operai si hanno i seguenti aumenti:

Stato maggiore: 1 trombettiere maggiore, 1 furiere, 1 sergente, 1 caporale;

Compagnia pontieri: 2 sergenti, 2 caporali;

Deposito generale: 1 sergente, 1 caporale, 13 cannonieri, 105 quadrupedi;

Nel reggimento da piazza il trombettiere maggiore è sostituito da un caporale trombettiere, ed è soppresso l'armaiuolo.

Istruzioni. — Sono assegnati 24 cartocci a polvere da cannoni da campagna ad ogni compagnia per esercitare le reclute allo sparo.

Scuola di tiro. — Eseguendosi quest'anno i cambi di guarnigione, la scuola di tiro ha luogo a S. Maurizio dai primi di agosto al 15 settembre, con mute di due compagnie, sotto la direzione del maggiore Parvopassu. Nel suo rapporto, esso lamenta che la graduazione degli alzi sia fatta soltanto a centimetri e mezzi centimetri e propone di tracciarla a millimetri.

SPEDIZIONE DI CRIMEA.

Preparativi. Partenza. — Il corpo di spedizione comprendeva: 2 divisioni di fanteria, 1 brigata di riserva, 1 reggimento di cavalleria, 3 brigate d'artiglieria campale su 2 batterie, 1 battaglione zappatori, 1 brigata d'artiglieria da piazza, 1 compagnia operai mista, servizi accessori.

La destinazione al corpo di spedizione della brigata da piazza e della compagnia mista, oltre ad assicurare il servizio dei parchi e quello dei ponti, mirava a formare un nucleo di artiglieri disponibili, sia per l'impiego di bocche da fuoco d'assedio, sia per l'esecuzione di eventuali lavori, che si sarebbero potuti compiere senza ricorrere alle compagnie di fanteria, che non conviene mai depauperare in faccia al nemico.

Sono designate per la formazione della brigata d'artiglieria da piazza mobilizzata le due prime compagnie di ciascuna delle brigate del regg. da piazza, cioè le comp. 1ª, 2ª, 7ª ed 8ª.

La compagnia mista è formata dal reggimento operai nel seguente modo:

	Maestranza	Artificieri	Armaiuoli	Pontieri	Totale
Capitano	—	—	—	1	1
Ufficiali subalterni	1	—	1	2	4
Furieri	1	—	—	—	1
Sergenti	2	2	1	4	9
Caporali	4	4	2	7	17
Trombettieri	1	—	—	1	2
Artisti, artificieri, pontieri, di 1ª	6	3	—	20	29
Id. id. id. di 2ª, ed allievi armaiuoli	12	7	8	35	62
TOTALE truppa	26	16	11	67	120

Formazione della brigata d'artiglieria da piazza. (R D. 31 marzo).

	Stato maggiore	4 compagnie da piazza	Compagnia mista	Totali
Maggiore comandante	1	—	—	1
Capitani	—	4	1	5
Ufficiali subalterni	2	12	4	18
Medico di battaglione	1	—	—	1
Totale ufficiali	4	16	5	25
Furieri maggiori	1	—	—	1
Furieri	—	4	1	5
Sergenti	—	20	9	29
Caporali maggiori	1	—	—	1
Caporali	—	48	17	65
Trombettieri	—	8	2	10
Cannonieri, artisti, artificieri, pontieri: di 1ª	3	80	29	112
Id. id. id. id. di 2ª, ed allievi armaiuoli	(1) 18	300	62	380
Vivandieri	1	—	—	1
Totale truppa	24	460	120	604
Totale generale, ufficiali e truppa	28	476	125	629
Cavalli di ufficiali	1	—	(2) 3	4
Id. truppa	12	—	—	—
Carri a due ruote	8	—	—	—

(1) Vi sono 8 conducenti, 4 sarti, 4 calzolai, 1 attendenti, 1 cuoco per gli ufficiali.
(2) Sono degli ufficiali della compagnia pontieri.

Con disposizione dell'8 maggio il distaccamento di maestranza fu aumentato di altri 20 artisti.

La compagnia maestranza e la compagnia artificieri diedero inoltre un uomo ciascuna a tutte le 6 batterie del corpo di spedizione.

Il servizio dei parchi era così suddiviso:

Parco mobile	66 carri
Deposito generale	88 »
Deposito succursale	27 »

Vi era inoltre una sezione di materiali da ponte.

Il traino di questo carreggio doveva essere effettuato da un distaccamento del treno.

Il *parco mobile* aveva per direttore il maggiore e per *applicati* i due subalterni del comando di brigata; vi era addetta la compagnia comandata dal capitano più anziano, il quale esercitava le funzioni di vice-direttore.

Il *deposito generale* era pure sotto la direzione del maggiore. Vi era addetta una compagnia; il capitano fungeva da vice-direttore ed uno dei subalterni da *applicato*.

Il *deposito succursale* era sotto la direzione del comandante della compagnia addettavi; un subalterno di essa era il vice-direttore.

Riguardo al personale, il Ministero prescrisse:

1° di escludere dal corpo di spedizione tanto gli ufficiali quanto gli uomini di truppa che al momento non si trovassero, sotto l'aspetto della robustezza e della salute, in condizioni da potere resistere alle fatiche di una lunga campagna;

2° di lasciare in patria le reclute e di completare le compagnie partenti con anziani degli altri riparti;

3° di armare i trombettieri di daga, in luogo della sciabola, e di provvederli di zaino come gli altri cannonieri delle compagnie;

4° di escludere la tunica dall' equipaggiamento, ma di comprendervi, colla giubba di panno, anche quella di tela (distribuita allora alle compagnie soltanto); di portare ol-

tre ai pantaloni di panno turchino quelli di panno *tournon*, di fatica (i pantaloni di tela non erano ancora in uso).

Conseguenza della prima disposizione fu l'esclusione dei capitani Boncompagni della 1ª e Ferrero di Ventimiglia dell'8ª, sostituiti rispettivamente dai capitani Bergamini Cesare e Quaglia Giovanni. Poco tempo prima erano stati destinati ad altro servizio i capitani Ballero della 2ª e Malpassuti della 7ª, e ne avevano preso il posto i capitani Sangiorgio e Spalla.

Allo scopo di non recare un grave pregiudizio alle compagnie non mobilitate, la seconda disposizione fu parzialmente modificata con circolare del 26 marzo, che autorizzò i capitani a portare in Crimea le reclute meglio istruite.

Per il 1° aprile dovevano trovarsi nella formazione prescritta: a Torino, il comando di brigata, le compagnie 7ª e 8ª e la compagnia mista; a Genova, la 1ª e 2ª compagnia.

Ecco il nome degli ufficiali di questi riparti.

Comando di brigata. — Comandante: maggiore Marabotto,
Aiutante maggiore; luogotenente Bottilia di Savoulx Vincenzo,
A disposizione: luog. Cornia,
Medico di battaglione: dottore Grandis.

Compagnie	Capitani	Luogotenenti in 1ª	Luogotenenti in 2ª	Sottotenenti
1ª	Bergamini Cesare	Negri della Torre	Galli della Loggia, Rossi Celestino	—
2ª	Sangiorgio	Martin-Franklin	Bava-Beccaris, Bergalli	—
7ª	Spalla	Bianchi	Quaglia Nicola	Bonelli
8ª	Quaglia Giovanni	Vassalli	Maselli	Gatta
mista	Maraldi	Bozzani (armaiuoli) Scotto (pontieri)	Monticelli (maestranza) Bianchini (pontieri)	—

Il 18 aprile giunge a Genova la compagnia mista con carri ed attrezzi da maestranza e da pontieri, e ne eseguisce l'imbarco fra il 20 ed il 22 sul veliero inglese *Pedestrian*, il quale il 23, dopo che vi hanno preso posto i luogotenenti Bozzani e Monticelli con parte della compagnia, esce dal porto rimorchiato dal piroscafo *Cræsus*. Disgraziatamente, quando si era giunti all'altezza di Portofino, un violento incendio si sviluppò a bordo del piroscafo, che rimase preda delle fiamme. Il *Pedestrian* fu costretto a ritornare a Genova (1).

Arrivano in questa città, il 21, lo stato maggiore della brigata, il 23 la 2ª ed 8ª compagnia.

Durante la loro permanenza in Genova, le compagnie da piazza aiutarono il personale delle batterie da campagna ad imbarcare il proprio materiale; la compagnia mista fu costantemente occupata a sistemare a bordo delle varie navi i diversi materiali militari, cioè, oltre a quelli d'artiglieria, anche quelli dell'intendenza e del treno.

Il 28 la 1ª compagnia sale a bordo del veliero *Bahiana* e la 2ª imbarca sul vapore *Tamar*; il 2 maggio escono dal porto, questo rimorchiando quello, e con loro viaggia il *Pedestrian* rimorchiato dal vapore *Thames*. Queste navi, dopo di avere poggiato a Costantinopoli, giungono in giorni differenti a Balaklava, nel quale porto, assai ingombro, non è sempre possibile di subito penetrare.

Ne sbarcano, la 2ª compagnia il giorno 14, il distaccamento della compagnia mista il 16 e la 1ª compagnia il 17. Tutti vanno ad accampare nei dintorni della città.

Il 13 la 7ª imbarca sul vapore *Magdalena*, che salpa il 15, e giunge a Costantinopoli il 23; il 25 è a Balaklava, e sbarca il 28.

---

(1) Accennando a questo disastro devesi ricordare l'abnegazione delle giovani sorelle Maria e Caterina Avegno, da S. Fruttuoso, coraggiosamente accorse in aiuto dei naufraghi. Sventuratamente la barca della Maria, sovraccarica di soldati, si capovolse, e la poveretta, vittima della sua carità, affogò con quelli che tentava di portare a salvamento.

Lo stato maggiore e la 2ª parte della compagnia mista, con il capitano Maraldi, ed i luog. Scotto e Bianchini, imbarcano sul vapore inglese *Empress* il 16 maggio. Salpano l'indomani, poggiano a Costantinopoli dal 27 al 31, ed entrano nel porto di Balaklava il 2 giugno. Il 4 lo stato maggiore sbarca e va ad accampare in vicinanza del quartiere generale, ed il 6 scende a terra la 2ª parte della compagnia mista che si unisce all'altra già stabilitasi a Balaklava (1).

L'8ª compagnia partì per l'ultima, il 20 giugno, col veliero inglese *Caduceus*, rimorchiato dall'*Etna*. Giunse a Balaklava il 3 luglio e sbarcò il 5.

Il rinforzo di 20 artisti destinato alla compagnia mista, di cui si è fatto parola, imbarcò il 22 maggio sulla R. pirocorvetta *Malfatano*.

La 1ª compagnia si trasferisce a Kamara il 25 maggio, e vi è incorporata nella 1ª divisione; la 2ª la segue il 30; ma essendo stata in parte assegnata al servizio dei parchi colla 7ª ed 8ª, viene richiamata a Balaklava il 9 luglio.

Varî e disparati furono i servizi prestati dai nostri cannonieri. Allestirono materiali di rivestimento per l'artiglieria inglese, ma ne prepararono anche per munirne i trinceramenti eretti dalle nostre truppe. Fornirono inoltre i piccoli presidî delle opere del monte Hasfort. Pontieri ed artiglieri da piazza lavorarono a Balaklava allo sbarco di ogni sorta di materiali; gli artisti della maestranza unitamente ai falegnami esistenti negli altri riparti furono posti a disposizione del genio per costruire baracche od eseguire lavori consimili.

---

(1) Il comandante locale di Genova, che dopo la partenza della compagnia mista doveva sempre fare imbarcare materiali d'ogni genere, richiese al Ministero ed ottenne, che fosse da Torino mandato a sua disposizione un distaccamento di 56 pontieri comandato da un ufficiale.

Il 21 luglio il capitano Quaglia fu trasferto al comando della 10ª batteria e non fu sostituito che più tardi.

Battaglia della Cernaia (v. tav. II). — Le opere del monte Hasfort, chiamato dai Piemontesi *monte dell'osservatorio*, a motivo dell'osservatorio costruito sulla sua vetta, erano quattro:

batteria dello Sperone, a N. dell'osservatorio, armata con 4 cannoni inglesi da 18 lib. (veggasi n. 3).

batteria degli obici, ad E. dell'osservatorio, armata di 2 obici inglesi da 20 *cm* (vegg. n. 4);

riparo per obici da 15 della 7ª batteria di battaglia, situato a pochi passi dallo Sperone (n. 5);

batteria di destra, armata e servita dalla 10ª batteria (n. 6).

La 7ª di battaglia forniva un ufficiale ed il personale per il servizio dei suoi obici. Per le altre bocche da fuoco erano comandati 30 cannonieri (5 per pezzo) della 2ª compagnia con un ufficiale, il quale, in caso d'improvviso attacco, poteva aprire subito il fuoco, valendosi di ausiliari richiesti alla compagnia di fanteria di guardia all'osservatorio e col loro concorso sostenerlo sino all'arrivo del rinforzo che la 1ª comp. doveva sollecitamente spedirle. Durante questo periodo egli avrebbe diretto il tiro della sola batteria degli obici da 20, mentre l'ufficiale della 7ª, per ragione di vicinanza, avrebbe sorvegliato, oltre la propria sezione, anche la batteria dello Sperone.

Il 16 agosto erano comandati a tale servizio i luogotenenti Clapier della 7ª batteria e Bergalli della 2ª compagnia. Sul fare del giorno, verso le 3 $^1/_2$, i Russi avendo attaccato i nostri avamposti sulla sinistra della Cernaia, fu subito dato il segnale d'allarme. Tosto, al campo di Kamara, il capitano Beltramini riuniva le sezioni destinate al rinforzo delle batterie e coi luogotenenti Negri della Torre e Rossi sollecito vi si avviava.

Alla batteria degli obici il luog. Bergalli, richiesti gli occorrenti ausiliari, aveva tutto disposto per l'apertura del fuoco, che dovette però ritardare fin dopo le 4, quando la neb-

bia, sorta nella notte dalla valle della Cernaia, si dileguò. Scorgendo allora sul poggio antistante, fra Tsciorgun e Karlovka una batteria a cavallo russa in posizione, e stimatane la distanza a 2000 *m*, principiò il suo tiro. Allo scoccar delle 5 giungeva di corsa il luog. Negri con 1 sergente, 1 caporale, 15 cannonieri; essendo più anziano prese il comando della batteria. Le nostre granate ben dirette fecero esplodere due cassoni della batteria russa e la costrinsero alla ritirata. Il luog. Negri, vedendo colonne nemiche avanzarsi sul monte Zig-zag (1), dal quale i nostri avevano dovuto ripiegare sotto l'urto preponderante degli assalitori, rivolse contro di esse il suo tiro, e portò nelle masse nemiche la strage e lo scompiglio. La bravura dei due capi-pezzo, sergente Grossi della 1ª e caporale Bazzano della 2ª, riscosse ripetutamente l'approvazione del generale Lamarmora giunto sul posto contemporaneamente al rinforzo.

Allo Sperone trovavansi: 1 sergente, 3 caporali e 17 cannonieri della 2ª, che sotto la direzione del luog. Clapier avevano principiato il tiro; alle 5 era arrivato il capitano Beltramini col luog. Rossi, 3 sergenti, 4 caporali, 1 trombettiere e 32 cannonieri.

Il primo bersaglio fu anche colà l'artiglieria nemica e specialmente una batteria, che con tiri obliqui molestava assai la 7ª di battaglia, postatasi più avanti e più in basso dello Sperone. La batteria russa fu ridotta al silenzio, il sergente Gajaudo essendo riuscito a farne saltare due cassoni ed il sergente Gaglione a smontarne un pezzo. Quando poi il capitano Beltramini vide che la fanteria nemica, oltrepassato il ponte di Traktir, si slanciava all'assalto delle posizioni francesi sulla nostra sinistra, contro di quella rivolse l'efficace suo tiro.

Il comandante dell'artiglieria, colonnello Valfrè, nel suo rapporto loda il tranquillo contegno del personale, che senza

---

(1) Chiamato anche *Poggio Cadorna*, perchè il magg. Cadorna del 18° fanteria vi aveva eretto un trinceramento, che permise poi ai nostri avamposti di opporre una accanita resistenza ai Russi.

badare ai proiettili cadenti sul parapetto proseguiva il tiro, rettificandolo metodicamente *come al poligono*. Cita il luogotenente Rossi, il quale, veduta una granata cadere sul parapetto, con ardita prontezza la cacciò col piede giù dal monte ove scoppiò.

Alcune vetture del parco furono subito attaccate e condotte in prossimità delle truppe.

Il magg. Marabotto ricevette l'ordine dal generale Lamarmora di prendere il comando della riserva, riunita ai piedi del Poggio Canrobert a ridosso delle nostre posizioni, composta di un battaglione granatieri, del battaglione dell'8ª fanteria, del battaglione zappatori, di parte della 2ª e di tutta l'8ª da piazza, e di una sezione di cannoni da 16 lib. trainata da pariglie del treno e servita da cannonieri della 7ª da piazza comandati dal luog. Nicola Quaglia.

Verso le 8 ½ il nemico respinto si ritirava e l'artiglieria cessava il fuoco. Si erano sparati 116 colpi a palla dallo Sperone, 63 granate dagli obici.

La parte sostenuta nel combattimento dall'artiglieria da piazza non fu senza importanza; colla precisione del suo tiro prese sin da principio il sopravvento sull' artiglieria russa e così concorse efficacemente alla vittoria.

Tutta la stampa estera lodò l'artiglieria nostra.

Il *Times* diceva: « Le batterie sarde con una ammirevole precisione spazzano le truppe russe a monte dell'acquedotto ». ed il *Daily News:* « L'artiglieria piemontese raggiunse col suo tiro la massima esattezza e fece fuoco con una precisione poco meno che meravigliosa ». Un giornale francese scriveva: « I Sardi coll'ammirevole loro tiro fanno tacere definitivamente l'artiglieria russa, che si era postata sull'altipiano dirimpetto ».

L'unica ricompensa accordata fu la menzione onorevole al luogotenente Celestino Rossi per l'atto di valore che sopra è ricordato.

L'importanza della posizione del monte Hasfort erasi talmente manifestata nel giorno del combattimento che si decise di rafforzarla ancora (tav. III).

Sul poggio ove si era portata la 7ª da battaglia si costrusse la batteria della Punta, armata con 2 cannoni corti da 30 francesi (da 40 nostri) sbarcati dal *Tripoli*, e 4 da 40 presi dalla *Carlo Alberto* coi rispettivi affusti alla marinaresca.

Si rafforzò la batteria dello Sperone, conservandone però l'armamento.

La batteria degli obici fu ampliata; vi si aggiunsero altri 2 obici da 20 inglesi con affusti d'assedio e 2 cannoni da 40 tolti dalla *Carlo Alberto*.

Così l'armamento di quella posizione, da 8 bocche da fuoco venne portato a 16 potenti artiglierie.

La costruzione delle batterie, dei magazzini, dei paiuoli, il trasporto dei pezzi, il loro collocamento in posizione, l'assestamento delle munizioni, tutto fu compiuto dalle compagnie in breve tempo.

La 2ª, incaricata del servizio delle batterie della Punta e dello Sperone, lasciò Balaklava il 25 agosto e venne a stabilirsi sulle alture; la 1ª fu destinata alla batteria degli obici.

Condizioni delle truppe — Rimpatrio. — Appena sbarcata, la brigata ebbe a soffrire assai per il colera ed il tifo, che già avevano fatto strage negli eserciti alleati. Fra i primi colpiti morì il medico di battaglione dott. Grandis, da tutti profondamente rimpianto. Lo sostituì il medico di reggimento degli operai dott. Arnea.

Nel complesso la brigata ebbe 64 morti; il riparto più provato fu la compagnia mista, ove il numero di decessi fu di 19; quella assai meno colpita che non le altre compagnie fu la 1ª, accampata a Kamara, mentre le altre trovavansi attorno a Balaklava. Quasi tutti gli ufficiali pagarono il loro tributo alla malattia e passarono per l'ospedale; il luogotenente Scotto vi entrò quasi subito e fu fatto rimpatriare in dicembre. Anche per molti uomini di truppa si era dovuto prendere questa decisione, di guisa che alla fine dell'anno, cioè dopo sei mesi circa di campagna, mancavano 40 artiglieri alla compagnia mista e 144 alle altre, ossia, dato

l'organico iniziale di 624 individui, le perdite salivano a poco meno del 30 %. Il comandante del personale dichiarava non essere in grado per il momento di colmare il vuoto delle compagnie.

Sono impressionanti le situazioni sanitarie indicanti il numero dei ricoverati agli ospedali, eccone alcune:

25 agosto . .	ufficiali	5;	truppa	144 (effettivo 607)
15 settembre .	»	4	»	165
15 ottobre . .	»	6	»	105
31 » .	»	4	»	88
1° decembre .	»	3	»	79
1° gennaio 1856	»	12	»	41
31 »	»	—	»	84
29 febbraio .	»	—	»	90
31 marzo .	»	—	»	64.

A sostituire il luogotenente Scotto, subito ammalatosi, era stato mandato il luogotenente Piana, che sbarcò il 3 agosto; ma colpito anch'egli dal morbo rimpatriò ai primi di gennaio, dopo una lunga degenza all'ospedale.

Al 6 novembre giunse il sottotenente Farina dei pontieri con 67 uomini (tra i quali 20 pontieri) a rinforzo delle compagnie. Fu l'unico rinforzo spedito. Colla stessa nave giungeva il capitano De Fornari nuovo promosso, destinato al comando dell'8ª compagnia in sostituzione del capitano Quaglia trasferto alla 10ª da battaglia. Il luogotenente Negri della Torre passava pure alle batterie, e ne prendeva il posto alla 1ª compagnia il luogotenente Cornia, ufficiale a disposizione del comando di brigata, che fu a sua volta sostituito dal sottotenente Excoffier, nuovo promosso.

Sotto l'energico impulso del generale Lamarmora, si erano intanto prese le più accurate disposizioni, perchè le truppe non avessero troppo da soffrire dalla rigidità del clima. Esse riuscirono abbastanza efficaci, come appare dal confronto del numero degli ammalati in quella stagione con quelli della stagione precedente.

Alli 11 novembre per solennizzare la festa di S. Martino, patrono dei soldati, il generale ordinò una rivista dell'intero corpo di spedizione, alla quale invitò i comandanti e vari ufficiali degli eserciti alleati.

Le truppe furono disposte su tre linee, le due prime formate ciascuna da una divisione, la terza dalla riserva, col battaglione zappatori e la brigata d'artiglieria da piazza. Dopo che fu celebrata la messa davanti alla fronte, il generale accompagnato dai suoi invitati passò la rivista, poscia le truppe sfilarono in parata. Straordinarie distribuzioni di viveri e la tradizionale polenta aspettavano quei bravi soldati nei loro accampamenti, e la giornata lasciò in tutti una grata impressione.

Alla fine di dicembre il luogotenente Bottilia Vincenzo fu promosso capitano, e destinato al comando dell'8ª compagnia in luogo del capitano De Fornari trasferto al comando d'artiglieria.

Nell'inverno nulla venne ad interrompere la monotonia della vita del campo. Soltanto il 21 gennaio 1856 un incendio sviluppatosi nel Bazar — erasi così chiamato un villaggio di casette di legno sorto l'anno precedente in prossimità del nostro quartier generale e dove negozianti di ogni genere avevano aperto bottega — richiese l'intervento dei nostri artiglieri, che vi accorsero guidati dal maggiore Marabotto e dal capitano Bottilia. Avvisato alle 4 di quanto accadeva, il maggiore avea fatto suonare la riunione, e dopo avere fatto comandare il numero di cannonieri necessario per raddoppiare le guardie ai parchi, coi rimanenti e coi disponibili della compagnia mista si dirigeva sollecito al Bazar. Ivi trovò pochi Inglesi, i quali, con molta pacatezza, avevano cominciato a combattere il fuoco e che al vedere giungere i nostri si dileguarono. Mercè il valido concorso di distaccamenti delle altre armi, l'incendio in breve fu domato.

Trascorsi vari mesi di tranquillità, e dopo che la pace era stata firmata il 30 marzo a Parigi, alli 15 di aprile la brigata ricevette, a sua volta, l'ordine di rimpatrio. Le compagnie

1ª e 2ª e la compagnia mista dovevano recarsi a Torino, il comando di brigata colla 7ª ed 8ª a Genova.

La 1ª compagnia inizia subito il disarmo delle opere dell'osservatorio e, poscia, portandosi da Kamara a Balaklava, il 21, imbarca il giorno stesso sul vapore inglese *Earl of Aberdeen* e, dopo avere scontato due giorni di quarantena al Varignano, giunge a Genova il 10 maggio, donde subito prosegue per Torino. La sua forza è di 4 ufficiali ed 82 uomini di truppa.

La 2ª già dal 16 erasi trasferita da Kamara a Balaklava, ove attendeva alla spedizione in patria di buona parte del materiale d'artiglieria. Imbarcasi il 26 sul piroscafo nazionale *Varo* che la trasporta a Kasalik, ove trasborda sulla R. pirofregata *Carlo Alberto* assieme collo stato maggiore della brigata (2 ufficiali 8 uomini); giunge a Genova il 15 maggio ed il giorno successivo riparte per Torino, avendo la forza di 4 ufficiali e 84 uomini.

La 7ª si suddivide in vari piccoli distaccamenti, che con materiali, sono ripartiti su diverse navi. Il capitano Spalla e 41 uomini imbarcano il 26 aprile sull'*Earl of Aberdeen* e viaggiano colla 1ª compagnia; il luogotenente Bianchi con 13 uomini di truppa sale a bordo dell'inglese *Tigris*, il sottotenente Bonelli con altrettanti sul veliero nazionale *Leonida*, il luogotenente Quaglia e 21 uomini sulla *Florida*; altri 16 uomini della 7ª con il sottotenente Gatta dell'8ª prendono imbarco sul brigantino nazionale *Gerolamo*; tutti questi, con materiali da accompagnare, giungono in patria nella seconda quindicina di maggio. La compagnia conta 4 ufficiali e 91 uomini.

L'8ª imbarca il 13 maggio sull'*Akbar*, avendo in forza 3 ufficiali e 76 uomini; arriva a Genova il 27.

Della compagnia mista imbarcano sul *Jason*, il 13 maggio, il luog. Bozzani e 32 uomini di truppa; il 24 imbarcano sulla R. fregata *Beroldo*, il sottoten. Farina e 41 uomini di truppa. L'ultimo a lasciare la Tauride, dopo avere fatto imbarcare tutti i materiali dei vari servizi, fu il capitano Maraldi coi luogotenenti Bianchini e Monticelli e 61 dei

suoi fidi pontieri, che il 14 giugno salirono a bordo della *Carlo Alberto* e sbarcarono a Genova il 1° luglio.

La condotta degli artiglieri da piazza era stata esemplare. Due soli dovettero essere deferiti al tribunale militare e condannati: l'uno per essersi addormentato mentre era di sentinella, l'altro per lieve insubordinazione. Della compagnia mista quattro operai disertarono.

Addì 15 giugno, salvo pochissime eccezioni, tutti i riparti del corpo di spedizione erano riuniti a Torino e passati in rivista da S. M. il Re Vittorio Emanuele, che distribuiva loro la medaglia commemorativa della campagna, stata istituita dalla Regina d'Inghilterra. La popolazione, superba di quei soldati che tanto avevano onorato la bandiera nazionale, li fece oggetto delle più vive dimostrazioni di simpatia e di affetto, mentre formava per l'avvenire le più liete speranze.

(*Continua*).

ENRICO GONELLA
colonnello d'artiglieria n. r.

DI ALCUNI MODERNI MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il continuo progresso in tutte le scienze, in tutte le industrie, si è esplicato anche nella scienza delle costruzioni coll'invenzione di nuovi prodotti, di molti materiali destinati a soddisfare i bisogni sempre crescenti di benessere, di igiene, ed anche di risparmio di tempo, cioè di celerità di esecuzione dei lavori in cui detti materiali vengono impiegati.

Continuamente gli scienziati, gli inventori ed i costruttori dànno vita a nuovi materiali, che l'industria ed il commercio s'incaricano poi di produrre su vasta scala e di divulgare. Alcuni di questi materiali stentano ad aprirsi la strada, e scompaiono non appena nati; altri invece acquistano subito celebrità, per poi ricadere anch'essi nell'oblio; ed altri infine, sia subitamente, sia a poco a poco, riescono a farsi conoscere, e poscia a farsi apprezzare sempre più, conquistando di continuo le simpatie del pubblico.

Fra questi ultimi materiali ve ne sono molti che, avendo ormai avuto la sanzione della pratica, si ritiene debbano essere conosciuti da tutti coloro che s'interessano delle costruzioni. Non riuscirà perciò inutile dare alcuni cenni sopra i seguenti materiali, appartenenti alla categoria di quelli ora indicati:

1° Fibro-cemento o ardesia armata.
2° Ruberoid.
3° Bitume in fogli.
4° Granito-asfalto, asfalto armato e piastrelle di asfalto.
5° Xilolite e porfirolite.
6° Arenolite.
7° Agglomerati di sughero.

I. — Fibro-cemento o ardesia armata.

Con questi nomi, ed anche con quelli di *Eternit* e *Stabilit*, trovansi da poco tempo in commercio delle pietre artificiali, formate essenzialmente da una miscela di cemento ed amianto più o meno compressa, e che costituiscono, sotto molti aspetti un pregevolissimo materiale da costruzione.

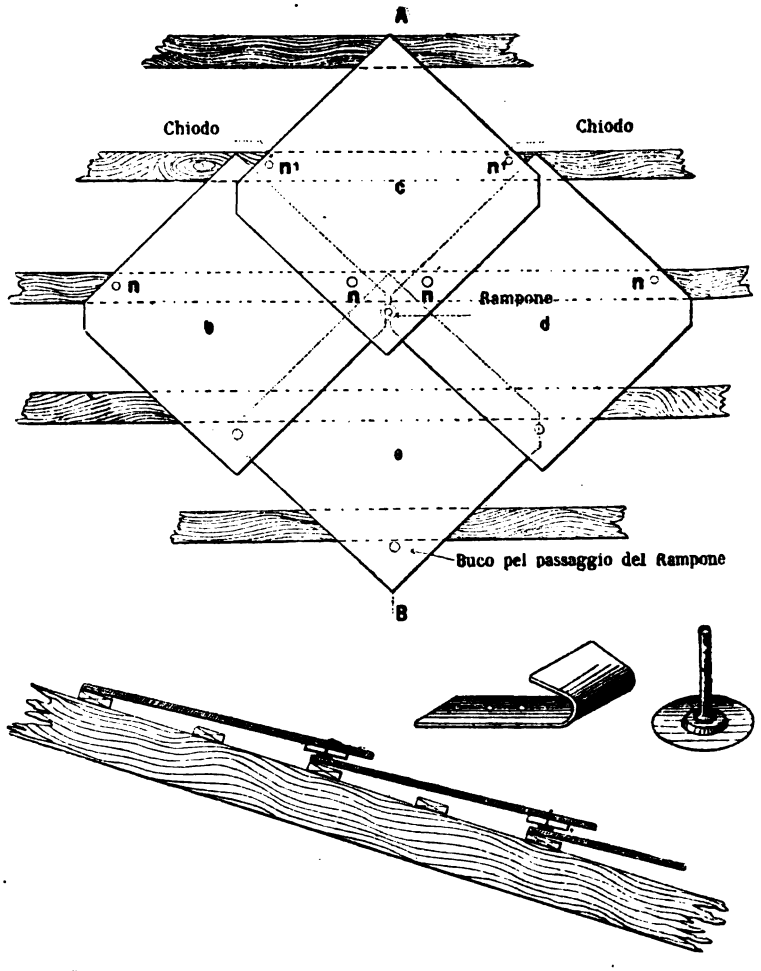


Fig 1ª. — Collocamento dei ramponi nella copertura di fibro-cemento.

Queste pietre artificiali, ordinariamente foggiate a forma di lastra molto sottile, ricevono per il loro modo di fabbricazione e per i due loro componenti essenziali (cemento ed amianto) le seguenti proprietà: grande resistenza alla pressione, alla trazione e all'urto, considerevole elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, grande resistenza al fuoco, superficie perfettamente liscia, spessezza costante, assoluta impermeabilità, minima conducibilità del calore e dell'elettricità, ed infine grande leggerezza relativamente agli altri materiali da costruzione.

Dalla mescolanza, infatti, delle due dette sostanze si ottiene, da un lato, che le fibre d'amianto, disposte per ogni singolo strato in tutte le direzioni, in grazia della pressione a cui viene sottoposta la lastra si uniscano intimamente fra loro e col cemento che le avvolge, così da produrre nella lastra indurita lo stesso effetto del ferro nel cemento armato; e si riesce dall'altro lato, mediante la pressione, a rendere più compatto il cemento, in guisa da aumentare considerevolmente la resistenza e l'impermeabilità della lastra stessa.

L'aggiunta delle fibre d'amianto al cemento ha anche per effetto di rendere la lastra poco sensibile agli urti, perchè tali fibre contribuiscono a paralizzare le momentanee tensioni, sussidiando così la resistenza del cemento. Questa aggiunta infine fa perdere alla lastra la fragilità propria delle pietre, dandole una considerevole e permanente elasticità.

Circa il grado in cui le suddette proprietà sono possedute dal materiale in discorso, si ritiene opportuno far osservare che le lastre di eternit aventi le dimensioni di 1,00 $\times$ 1,00 *m* e di 1,20 $\times$ 1,20 *m* vengono assoggettate ad una pressione variabile fra le 200 e le 300 atm.; mentre quelle aventi le dimensioni di 0,40 $\times$ 0,40 *m*, o dimensioni inferiori, sono compresse ad 800 atmosfere. Quelle invece di maggiori dimensioni, per es. 2,50 $\times$ 1,20 *m*, non ricevono pressione affatto. Sembra pure che le lastre di stabilit, le quali hanno in genere maggior spessezza di quelle di eternit, non ricevano nessuna pressione. Si comprende quindi come, in base alla maggiore o minore pressione, i diversi tipi di lastre posseggano

un maggiore o minore grado di tenacità e d'impermeabilità, e per conseguenza siano maggiormente adatte per un uso piuttosto che per l'altro.

La resistenza alla rottura di queste lastre è affatto eccezionale. Sottoponendo una delle migliori lastre di eternit alla trazione, si è notato che essa si rompeva soltanto quando veniva sollecitata da un peso di oltre 400 *kg* per cm^2: la sua resistenza è quindi di molto superiore a quella delle ordinarie pietre artificiali e dei laterizi.

Le lastre non compresse di eternit e di stabilit hanno, senza dubbio, minor resistenza alla rottura, ma questa è sempre molto grande in confronto a quello delle altre pietre.

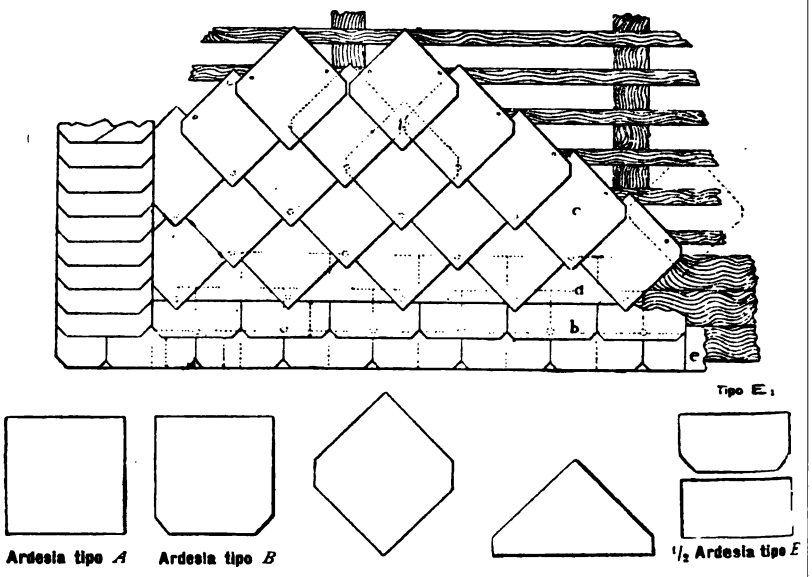


Fig. 2ª. — Copertura alla francese con sagome di fibro-cemento a punte sporgenti.

La fabbricazione di questo materiale rappresenta oramai un ramo importante della grande industria. In poco tempo vennero impiantati stabilimenti in Austria, Ungheria, Germania, Francia, Belgio, Svizzera e negli Stati Uniti d'Ame-

rica. In parecchi altri Stati gli stabilimenti stanno sorgendo. In Italia, a Casalmonferrato (ove, come è noto, si producono da tempo i migliori cementi) trovasi una fabbrica di eternit, che si vale dei brevetti Hacschek; ed a Torino trovasi la società anonima dello stabilit, che utilizza i brevetti Rieter.

L'applicazione più importante del fibro-cemento è quella che se ne fa per la copertura dei tetti; seguono poi quelle pel rivestimento di muri esposti a tramontana, pel rivestimento di soffitti, di pareti e di costruzioni di legno in generale.

Per la costruzione di case portatili vengono fabbricate lastre, le cui dimensioni maggiori arrivano fino a 2,50 *m*, mentre la loro grossezza varia a seconda dei casi. Queste lastre trovano pure altre applicazioni nelle costruzioni in genere.

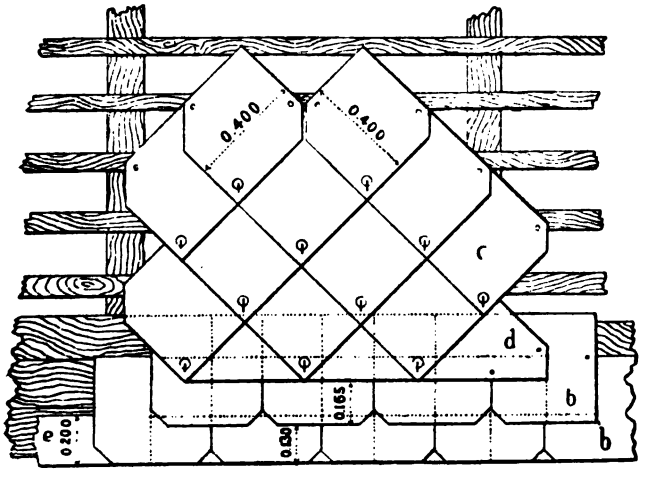


Fig. 3ª. — Copertura alla francese con sagome di fibro-cemento, senza punte sporgenti.

L'impiego di questo materiale ha dato pure ottimi risultati: nel rivestimento interno dei camini; nella costruzione di tavoli da laboratorio, di scansie per archivi, di porte isolatrici dal fuoco, ecc.; nelle applicazioni elettrotecniche, a

scopo isolante; nella sostituzione della tela dei quadri, per la pittura ad olio; nel rivestimento di pareti in ospedali, caserme, scuderie, lavanderie, vasche refrigeranti; ed infine nell'industria dei mobili, potendosi eseguir assai bene l'impiallacciatura sulle lastre (1).

Impiego come materiale per copertura. — Le lastre di ardesia armata, fabbricate per materiale da copertura, hanno ordinariamente la spessezza di 3-4 *mm*, e le dimensioni di 30×30 *cm*, oppure di 40×40 *cm*, dimensioni che nella pratica hanno dato i migliori risultati. Nella stessa officina di produzione queste lastre vengono, a seconda del sistema di copertura, smussate agli angoli e forate ad una estremità per ricevere un rampone di sicurezza. In talune specie di lastre si eseguiscono anche i fori occorrenti per chiodatura (fig. 1ª).

La loro messa in opera sul tetto, che può essere composto sia da tavolato, sia da listelli, viene eseguita con facilità direttamente, e cioè senza previa foratura delle lastre, per mezzo di chiodi a larga capocchia e zincati, in modo che ogni lastra rimanga ben fissa e ben aderente a quella sottostante.

Coll'impiego del rampone, che unisce l'estremità inferiore di una lastra con le altre due sottostanti, si raggiunge lo scopo, non solo di impedire che la prima possa staccarsi dalle seconde, ancorchè il legno si incurvi, ma ancora di far sì che i forti venti non possano sollevarla, dimodochè ogni sorta di riparazione viene eliminata.

Grazie a questo sistema di fissare le lastre, e pel fatto che queste sono perfettamente piane, si ottiene inoltre che gli spazî fra una lastra e l'altra, nella parte in cui si sovrappongono, risultano impercettibili, cioè si ottiene un'aderenza quasi perfetta; per cui la superficie del tetto diventa impenetrabile tanto alla neve quanto alla pioggia.

---

(1) In molte cabine a bordo di navi, specialmente da guerra, si adoperano mobili costruiti con questo materiale, affinchè non diano alimento agli incendi

Il rampone è di rame, e consta di un gambo lungo 2 *cm*, che porta un disco di 2,5 *cm* di diametro. Il modo di usarne e di assicurarlo al tetto appare dalle fig. 1ª - 4ª.

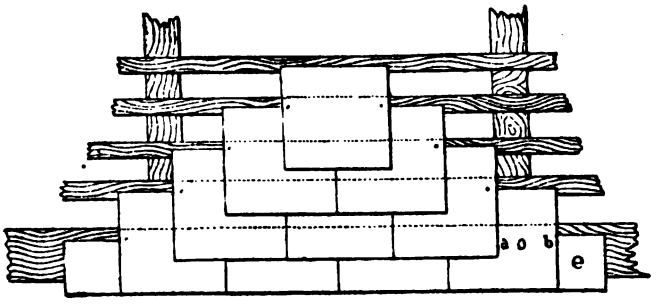


Fig. 4ª — Copertura doppia con pietre quadrate di fibro-cemento.

Le lastre per coperture di tetto vengono fabbricate di color naturale (biancastro), di color bigio scuro (uso lavagna) e di color rosso. Nelle costruzioni la scelta del colore dipende anzitutto dallo scopo a cui è destinato il fabbricato, e nella maggior parte dei casi dalle condizioni di luogo. Per case di città si preferirà generalmente il color bigio, mentre per ville e case di campagna un colore più vivace può essere più indicato. Per chiese e per tetti alla Mansard si usano due o più colori con decorazione a disegni.

Il peso assai piccolo di queste lastre rende possibile, in special modo nei nuovi impianti, un'armatura del tetto effettivamente più leggiera (v. fig. 6ª), per cui si può fare in essa un risparmio di lire 2 a 4 per m^2, a seconda del tipo di materiale di copertura preso a confronto. Infatti, mentre il peso dell'ardesia naturale varia dai 30 ai 40 *kg*, e quello del laterizio dai 40 ai 120 *kg* (e dai 45 ai 145 *kg*, se il laterizio è bagnato), il peso del tetto di ardesia armata non risulta che di 8 a 12 *kg* per m^2.

Ricostruendo con questo materiale un tetto già coperto di paglia, di tavole, di lamiera o di cartone incatramato non è quindi necessario un rinforzo dell'armatura, il che

sarebbe invece indispensabile, qualora la sostituzione venisse eseguita con ardesie naturali o con tegole.

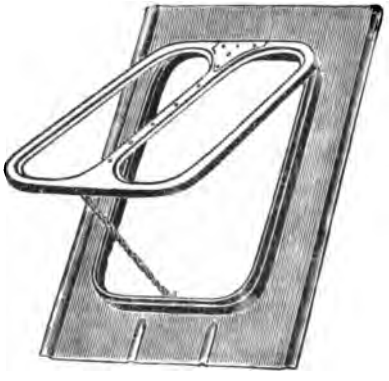
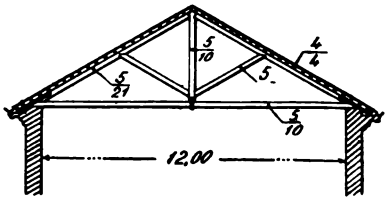


Fig. 5ª. — Tipo di finestre per tetti coperti con fibro-cemento.

Nella scelta del materiale di copertura per sostituire quello deteriorato in un vecchio fabbricato sarà perciò conveniente, nella maggior parte dei casi, dare la preferenza al fibro-cemento, perchè meglio rispondente allo scopo. Specialmente per rifare il tetto di vecchi fabbricati rustici, di fattorie, di tettoie e simili, tenuto conto del nessun bisogno di rinforzare l' armatura del tetto, il fibro-cemento offre la maggior convenienza, tanto per la sua leggerezza quanto per la sua resistenza al fuoco.



Qualora nella costruzione della copertura si voglia proteggere assolutamente il sotto-tetto dalla polvere, converrà l'uso del cartone incatramato da collocarsi sul tavolato prima di fissare le lastre. Pei tetti i quali, invece che con tavolato, sono costruiti con listelli, lo scopo suaccennato viene raggiunto turando i giunti delle lastre, dalla parte interna, mediante malta di calce o di cemento mista a crine animale.

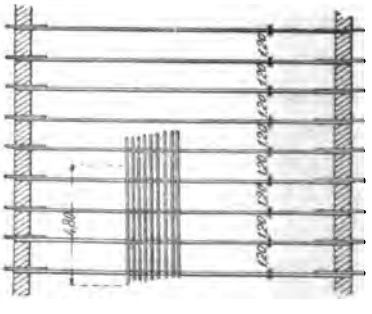


Fig. 6ª. — Grande e piccola armatura di un tetto coperto con fibro-cemento.

Impiego dell'ardesia armata per scopi vari. — La inalterabilità alle intemperie, l'incombustibilità ed il potere isolante dell'ardesia armata la rendono molto adatta, oltre che per coperture di tetto, anche per altri generi di lavori, come abbiamo già accennato.

A proposito della sua poca conduttività si ricorderà che l'I. R. Museo tecnologico industriale di Vienna, il quale fece molte esperienze su questo materiale, gli assegnò per la conduttività il coefficiente 14 in una scala in cui il sughero avrebbe la conduttività 0, l'ardesia naturale 46, le tegole di cotto 58, ed il ferro 100.

Per tale motivo le lastre di fibro-cemento applicate ai soffitti dei laboratori, dei tetti di officina, degli shed, tengono questi locali freschi di estate e caldi d'inverno.

Applicato ai soffitti dei locali per abitazione, il materiale offre il vantaggio di poter eseguire qualunque decorazione, e dipingere i soffitti stessi col colore legno o con qualunque pittura ad olio.

La sua incombustibilità unita alla piccola conduttività rendono adatto questo materiale pel rivestimento di pareti di legname, che si vogliano difendere dagli incendi. A proposito di tale impiego si ricorderà che ora è fiorente in Roma, per merito dello stabilimento meccanico Gay, l'industria delle *costruzioni di villini ed abitazioni smontabili e trasportabili*, di cui parliamo qui appresso.

***

Edifizi smontabili e trasportabili. — Queste costruzioni sono fatte di legno, con completo rivestimento di pietre artificiali, per cui hanno tanto all'esterno che all'interno l'aspetto di case di muratura.

Per la loro costruzione si dispone sul terreno, mediante l'interposizione di solette formate da traversine di quercia, una intelaiatura di travi, che serva di basamento all'edifizio. Sopra questa intelaiatura si innalzano colonne principali,

pure di legname, che unitamente ad altre travi orizzontali formano il castello, ossia l'ossatura di tutto il fabbricato, cioè dei muri perimetrali, dei principali muri interni e dei solai. Negli spazi tra le colonne principali si elevano colonne secondarie che, mentre servono di rompi-tratta alle travi orizzontali, formano le aperture dei vani e delle finestre (veggasi fig. *a* della tav. I).

Tutte le colonne, sia principali che secondarie, sono incatenate con le travi orizzontali mediante unioni a metà legno; queste travi orizzontali, mentre formano il collegamento dell'incastellatura esterna con quella centrale, servono anche a formare il piano di appoggio dei pavimenti e dei soffitti. Tali armature, per il loro sistema speciale di unione, offrono una grande solidità, e per il fatto di non essere fissate con chiodi o viti presentano il vantaggio di potersi smontare completamente in qualche ora. Inoltre, per ottenere maggior stabilità, viene adottato l'uso di robuste staffe di ferro galvanizzato, che sono di facilissima applicazione, e collegano i legni nelle loro varie giunture.

I rivestimenti esterni ed interni e la copertura del tetto sono poscia eseguiti completamente con ardesia armata, applicata a seconda dei casi su listelli o su tavolato. Si ottiene così una grande leggerezza nella costruzione, la quale compensa la mancanza di una vera fondazione (veggansi le figure *a*, *b*, *c* della tav. I).

Parecchi di questi edifizi sono stati ultimamente costruiti o sono tuttora in costruzione in Roma per magazzini provvisori, cantieri di costruzione, villini, scuole (veggasi fig. *e*, tav. II), e traggono specialmente il loro pregio dalla pietra artificiale colla quale vengono rivestiti. Questa pietra, oltre a proteggere il legname dal fuoco, lo protegge dall'umidità e dai cambiamenti di temperatura, e si presta a motivi decorativi, tanto sulle facciate e sul tetto, quanto sulle pareti e sui soffitti.

II. — Ruberoid.

Da parecchi anni viene molto impiegata nelle costruzioni edilizie una sostanza detta *ruberoid,* la quale consiste in una composizione speciale resistente all'acqua, al gelo, al calore, agli acidi ed agli alcali. Essa è isolante pel calore e per l'elettricità, e non contiene nè catrame, nè asfalto, nè olî volatili.

Con questa composizione si imbeve completamente un feltro di buona qualità, che viene in seguito spalmato sulle due facce con la stessa materia allo stato più consistente. Sottoponendo poscia il feltro a forte pressione, mediante cilindratura, si ottiene un materiale impermeabile, senza pori, flessibile; il quale, possedendo tutte le buone qualità della composizione detta *ruberoid*, viene esso pure, e più specialmente, conosciuto nell'industria con lo stesso nome di *ruberoid.*

Questo materiale trovasi in commercio in strisce aventi, ordinariamente, l'altezza di 0,915 *m* e la lunghezza di 22 *m*. Esse hanno perciò la superficie di 20 m^2, e vengono avvolte in rulli, come le tele ed i panni. Le strisce si fabbricano di quattro grossezze diverse, che si distinguono coi numeri $^1/_2$, 1, 2, 3, ed hanno rispettivamente il peso di 20, 30, 40, 50 *kg* per ogni rullo di 20 m^2.

Il ruberoid è di origine americana, ma da qualche anno viene pure fabbricato in Europa dalla *Ruberoid-Gesellschaft* di Amburgo, che ha concessionari in quasi tutti gli Stati.

Dai certificati del R. Istituto sperimentale di Charlottenburg risulta che il ruberoid presenta un'assoluta impermeabilità, resiste senza alterarsi ad una pressione di 200 *kg* per cm^2, e si strappa soltanto quando viene sottoposto ad una tensione di 34 *kg* per cm^2 nel senso della lunghezza, od alla tensione di 25 *kg* per cm^2 nel senso della larghezza.

È di colore grigio-scuro e presenta un aspetto gradevole quando è adoperato per copertura. Non contiene catrame, nè occorre venga spalmato con questa materia, come avviene per i cartoni bituminosi od asfaltati. Perciò resiste bene a qualunque temperatura, e non cola affatto, anche se impiegato in climi tropicali.

Può essere classificato fra i materiali incombustibili, quando fra essi non si vogliano comprendere soltanto i materiali affatto inalterabili al fuoco, ma anche quelli che non danno alimento alla combustione: ed infatti il ruberoid sottoposto all'azione del fuoco si scompone senza dar luogo a fiamma e senza propagare l'incendio.

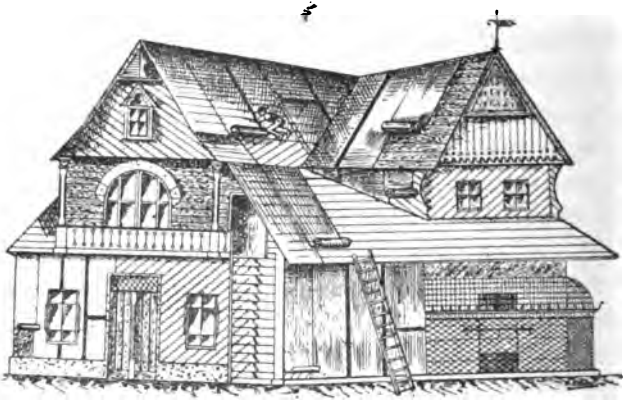


Fig. 7ª. — Impiego del *ruberoid* come copertura di tetti.

Impiego del ruberoid. — In dipendenza delle sue caratteristiche più importanti (impermeabilità, leggerezza e rapidità di collocamento in opera) il ruberoid riceve impieghi molto svariati. Esso si applica: — per copertura di tetti, di tettoie, e di vagoni ferroviari e tramviari; — per rivestimento di muri umidi; — per isolamento di fondazioni allo scopo di impedire all'umidità di salire; — per cappe di ponti, di sottopassaggi di gallerie, di casamatte o di altri locali sotterranei; — per terrazze e per rendere impermeabili i solai di cemento armato; — per isolamento di stabilimenti frigo-

riferi; — per costruzioni navali; — per costruzioni provvisorie qualsiansi (veggansi le figure *e*, *f*, *g*, della tav. II).

Nei campi d'istruzione o di tiro, negli accampamenti, ed in generale in tutte le installazioni provvisorie o di campagna, il ruberoid è una copertura ideale per la facilità del suo trasporto, per il suo poco peso e per la rapidità di collocamento in opera. A riprova di ciò basta tener presente che nell'ultima campagna i Giapponesi hanno usato più di 200 000 m^2 di tale materiale.

Importante pure è l'uso del ruberoid negli impianti elettrici, come basamento per dinamo, motori e trasformatori (specialmente se collocati in locali umidi), come rivestimento delle casse che contengono gli accumulatori, come tappeto nei locali dei trasformatori, ecc.

Il suo esiguo peso permette nelle nuove costruzioni, una grande economia per le armature dei tetti, e la sua impermeabilità assoluta consente una sensibile riduzione nella pendenza delle falde, e quindi un'altra economia per la conseguente riduzione di superficie.

La posa in opera del ruberoid è facilissima, ed un operaio intelligente in poche ore se ne rende pienamente pratico.

Fig. 8ª. — Disposizione della copertura di *ruberoid* impiegando listelli triangolari.

Per tetti, il ruberoid dev'essere applicato su tavolato ben connesso, senza risalti, e razionalmente le strisce vengono fissate dal culmine alla grondaia e non trasversalmente (figura 7ª). Esse si sovrappongono l'una all'altra per 5 *cm*; le sovrapposizioni si incollano con la vernice mastice *ruberina* e si inchiodano con chiodi speciali zincati a testa larga.

Le teste dei chiodi ed i giunti delle strisce possono venire, per maggior sicurezza, ricoperti con una piccola striscia di mussolina imbevuta di ruberina.

Invece di sovrapporre l'una all'altra le strisce, queste si possono collocare in opera servendosi di listelli triangolari

fissati sul tavolato a distanza di circa 90 *cm* da mezzo a mezzo, in guisa che le strisce arrivino presso lo spigolo superiore del listello (fig. 8ª). Dapprima si fissa il ruberoid con qualche chiodo ai listelli, poscia si prende una striscia pure di ruberoid, larga 10 *cm*, si ripiega ad angolo nel mezzo, si applica sui listelli e si inchioda sui due lati di questi, presso a poco verso il mezzo della superficie laterale, come indica la figura. Le teste dei chiodi saranno spalmate con ruberina.

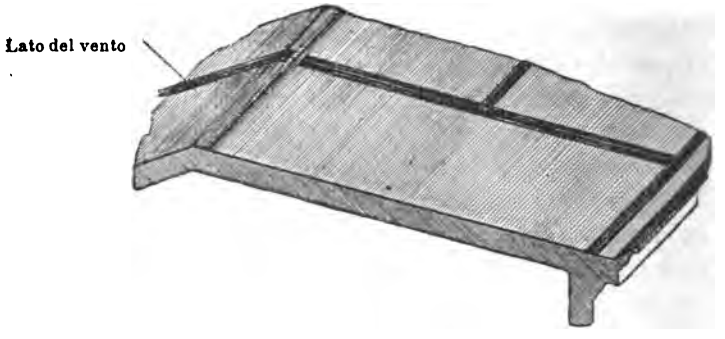


Fig. 9ª. — Modo di applicare il *ruberoid* presso il comignolo dei tetti

Nelle coperture dei tetti bisogna aver l'avvertenza di non collocare le strisce intere da una grondaia all'altra passando sopra il comignolo, poichè allora la tensione sarebbe troppo forte. Invece, sulla falda non esposta alle intemperie si dispongono le strisce dalla grondaia fino a 5 *cm* dal comignolo, e sull'altra falda le strisce vengono collocate dalla grondaia fin oltre il comignolo, in guisa da ricoprire per 5 *cm* quelle poste sulla prima falda (fig. 9ª).

Sulle terrazze di cemento, sulle cappe dei ponti e dei locali sotterranei, sui muri umidi, le strisce vengono completamente incollate, e si stendono in modo che non resti alcuna bolla d'aria tra di essi e la parte sulla quale appoggiano.

Pel rivestimento di muri, zoccoli, camini e simili si prepara una scanalatura ad altezza conveniente (fig. 10ª e 11ª),

tenendola profonda circa 3 o 4 *cm*, e vi si introduce la striscia, che si fissa dapprima con cunei e poscia con riempimento di cemento o di mastice. La stessa striscia si fa poscia scendere lungo il muro, fino a disporsi sul piano del pavimento o del tetto sottostante. Gli angoli tra il muro ed il tetto saranno riempiti con listelli triangolari di legno.

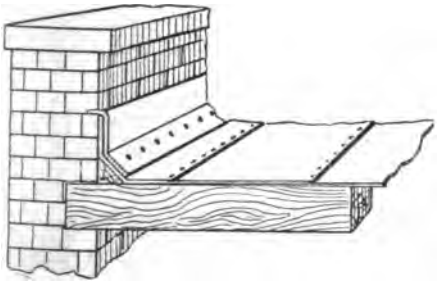


Fig. 10ª. — Disposizione del *ruberoid* presso un parapetto di terrazzo.

Il ruberoid può esser dipinto con qualunque colore ad olio di lino, o con colore a colla.

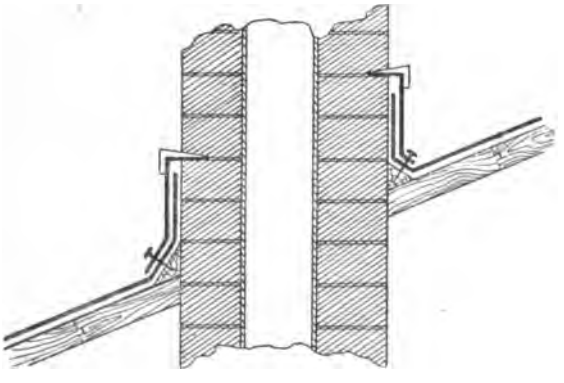


Fig. 11ª. — Modo di applicare il *ruberoid* presso i fumaiuoli dei camini.

Nell'amministrazione militare esso è già stato adoperato per tetti di baraccamenti, per l'isolamento di terrazze, di muri umidi e di casematte. Anche l'amministrazione del genio civile lo impiegò per tetti, per protezione contro umidità e nelle costruzioni e baraccamenti eseguiti in seguito al terremoto delle Calabrie (oltre a 45 000 m^2: fig. *g* della tav. II).

III. — Bitume in fogli.

L'uso del bitume in fogli, quasi sconosciuto in Italia, è già da vari anni applicato nell'America del Nord e nell'Inghilterra, ove questo materiale ha ricevuto la denominazione di *Callender's pure Bitumen Sheeting*, dal Callender, che ne fu l'inventore.

I fogli di bitume hanno la caratteristica della perfetta impermeabilità all'acqua, proprietà derivante dalla loro formazione con puro bitume, senza miscuglio di catrame o pece. Essi vengono fabbricati in Inghilterra col bitume purissimo del lago della Trinidad, e sono di due distinte categorie, che ricevono i nomi di *Sheeting* e di *Dampcourse*.

Gli *sheeting*, o lenzuola, sono più specialmente destinati per i grandi lavori, nei quali occorra assicurare la impermeabilità; e perciò servono nelle opere idrauliche, per canali, serbatoi, vasche sotterranee, camere da motori idraulici, filtri, sifoni, acquedotti, ecc. In tali opere vengono adottati per evitare le infiltrazioni d'acqua dall'esterno e le trapelazioni dell'acqua dall'interno all'esterno, a seconda dei casi; e la loro applicazione può venire fatta, non soltanto nei lavori di nuova costruzione, ma altresì per riparare agli inconvenienti prodotti da infiltrazioni manifestatesi in opere preesistenti, le quali si siano dimostrate non perfettamente impermeabili, come sarebbe stato necessario.

Gli *sheeting* hanno pure utile impiego nei lavori ferroviari (per coperture di ponti, gallerie, linee sotterranee); oppure nei lavori di fognatura, per rivestimenti interni di vasche e condotte, per sottofondi di pavimenti e pareti di latrine, per smaltitoi e così via. Nei lavori minerari possono servire per rivestimenti di pozzi, stagni, vasche, gallerie, ecc.: negli impianti elettrici possono usarsi per rivestire camere da trasformatori, per gallerie di cavi sotterranei, per fondazioni di dinamo. Così pure negl'impianti frigoriferi il

materiale in parola trova utile applicazione per rivestimenti di camere refrigeranti, e simili.

Nei lavori edilizi, poi, il materiale ha trovato in Inghilterra un impiego larghissimo: per la formazione di manti impermeabili sotto ai pavimenti delle terrazze ed ai gabinetti da bagno; per rendere assolutamente impermeabili le coperture da tetto; per impedire le inondazioni delle cantine; per le infiltrazioni d'acqua nei sotterranei; per rendere igienici (riparandoli dall'umidità), gli immondezzai, le stalle e le latrine.

Anche nelle opere di lusso e di ornamentazione, detto materiale trova estese applicazioni, per la costruzione, cioè, di laghetti e vasche ornamentali. I fogli vengono, in tali casi, distesi sul terreno che forma il fondo naturale del bacino.

Un metodo speciale consente la saldatura perfetta dei varî teli o lenzuola che costituiscono uno stesso rivestimento, in modo che questo risulti, per quanto riguarda l'impermeabilità, come di un sol pezzo, qualunque ne sia l'estensione.

Per i sottosuoli di cantine e per le arginature, là dove si devono usare spessezze rilevanti, per contrapporre un ostacolo resistente alle infiltrazioni d'acqua sotto una certa pressione, l'applicazione del *Callender's Sheeting* permette di diminuire le grossezze delle murature e quelle dei sottofondi, limitandole a quanto è richiesto dalle pure esigenze statiche.

Il *Dampcourse* o scacciaumido, benchè sia fabbricato esso pure col bitume della Trinidad, è un materiale d'impiego più comune, e viene posto in vendita in liste o zone da usarsi per interposizione fra due strati successivi della muratura fuori terra, allo scopo di evitare le infiltrazioni d'umido dai muri di sottosuolo a quelli di elevazione. È posto in commercio in rotoli di 7 ad 8 *m* di lunghezza, e con larghezze diverse, corrispondenti alle grossezze più usuali adottate per le murature.

Esso costituisce un isolante veramente ottimo, sia pel suo carattere di assoluta impermeabilità, sia per la sua plasti-

cità, la quale si conserva permanente anche dopo l'applicazione, per cui può assecondare il cedimento dovuto all'assetto naturale delle costruzioni.

IV. — Granito-asfalto, asfalto armato e piastrelle di asfalto.

L'asfalto ordinario usato per pavimentazione stradale ha il vantaggio di fornire una superficie perfettamente unita, impermeabile, imputrescibile, non sonora ed abbastanza elastica. Questa pavimentazione ha però gli inconvenienti di essere molto sdrucciolevole, di rammollirsi sotto l'azione dei forti calori, e di consumarsi inegualmente, ciò che produce sul piano stradale quegli avvallamenti assai incomodi, massime in tempo di pioggia. Si aggiunga inoltre che l'applicazione dell'asfalto, tanto allo stato fluido, quanto sotto forma di battuto, richiede cure speciali, dall'osservanza delle quali dipende la durevolezza della costruzione. Perciò si studiano da tempo vari mezzi per eliminare questi inconvenienti.

Uno dei metodi escogitati consiste nell'aggiungere all'asfalto materie minerali, e specialmente particelle di granito o di sabbia, in determinate condizioni di temperatura e di manipolazione, ottenendo così il *granito-asfalto*.

Il miscuglio si fa entro caldaie, ove, con l'aiuto dell'alta temperatura, gli elementi del nuovo prodotto reagiscono gli uni sugli altri: inoltre in seguito a manipolazioni metodiche, le proprietà fisiche e chimiche del composto risultano notevolmente modificate.

La composizione chimica del granito-asfalto è tale che esso presenta una assoluta resistenza contro l'azione dissolvente degli acidi, degli olii e dei grassi, i quali attaccano invece rapidamente l'asfalto ordinario. Da esperienze fatte a Parigi è risultato che il granito-asfalto presenta una du-

rezza notevolmente superiore a quella dell'asfalto ordinario, e che, riguardo alla resistenza al consumo, esso può venir classificato immediatamente dopo i graniti e le pietre porfiriche. Le prove eseguite al laboratorio dell'*École des Ponts et Chaussées* su granito dei Vosgi, pietra porfirica di Quenast e granito-asfalto, hanno dimostrato che il rispettivo consumo può essere rappresentato dai numeri 6 - 8 - 15.

Il consumo è altresì regolare, e le particelle di granito aderiscono tanto fortemente all'asfalto, che si rompono piuttosto che distaccarsi.

Il granito-asfalto ha inoltre la proprietà di non essere sdrucciolevole e di non rammollirsi sotto l'azione dei raggi solari.

Per i marciapiedi ed in generale per gli spazi riservati ai soli pedoni, è sufficiente uno strato di 15 a 20 *mm* di questo materiale disteso sopra un massicciato di calcestruzzo.

* * *

Allorchè si tratta di pavimentare strade destinate al carreggio, oppure magazzini o scuderie, si deve dare al granito-asfalto una maggiore grossezza, ciò che viene ottenuto con la disposizione designata col nome di *asfalto-armato*. Come si scorge dalla fig. 12ª, l'asfalto armato si eseguisce nel modo seguente. Ultimato il masso di calcestruzzo, vi si versa sopra un sottile strato di bitume, ed in questo si affondano pezzi di granito di forma piramidale, assai vicini fra loro. Sopra di essi viene poi colata la pasta di granito-asfalto.

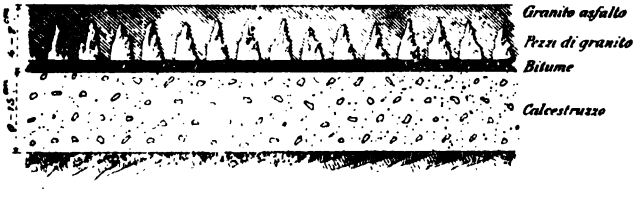


Fig. 12ª. — Pavimentazione di *asfalto-armato*.

La grossezza dello strato di granito-asfalto varia a seconda dell'importanza della circolazione: per scuderie, magazzini

e simili bastano 4 *cm*, mentre per strade assai frequentate occorre arrivare sino ai 7 *cm*.

Questo tipo di pavimentazione venne applicato a Parigi dalle compagnie ferroviarie sulle piazze degli arrivi delle stazioni, ove la considerevole circolazione e lo stazionamento delle vetture e dei cavalli richiedono una superficie resistente insieme ed impermeabile, e nella quale lo scolo sia assicurato: altre applicazioni vennero fatte anche in alcuni ponti e strade di Parigi, come pure a Pantin, a Belfort ed a Lilla. Sembra che in tutti questi casi esso abbia fatto buona prova.

***

Un altro sistema degno di essere preso in considerazione è quello di formare il pavimento con *piastrelle di asfalto* preparate secondo il metodo dell'ing. Löhr di Francoforte. Questo metodo consiste essenzialmente nel comprimere uno strato di asfalto macinato e convenientemente riscaldato, sopra un altro strato di calcestruzzo, formando con questa unione delle piastrelle, da posarsi con malta sul letto di calcestruzzo, preventivamente disposto sul piano di formazione della strada (se trattasi di carreggiate), oppure sul terreno ben battuto (se si tratta di marciapiedi).

La grossezza delle piastrelle per le strade è di circa 6 *cm*, e per i marciapiedi è di 4 a 5 *cm*. Metà circa della grossezza è formata dal calcestruzzo, e metà dall'asfalto. Gli spigoli corrispondenti allo strato d'asfalto, cioè gli spigoli superiori delle piastrelle sono vivi, quelli corrispondenti al calcestruzzo od inferiori sono invece fortemente smussati, affinchè la malta, penetrando tra gli smussi, meglio contribuisca a tenere a posto le piastrelle.

Le esperienze eseguite hanno dimostrato che col processo Löhr si raggiunge veramente l'intento di mantenere uniti, nella piastrella, i due strati eterogenei di calcestruzzo e di asfalto, in modo che per nessuna causa vengano a separarsi. Campioni di carreggiate eseguite nei punti più frequentati, e persino tra le rotaie delle tramvie, si sono conservati in modo perfetto: lo stesso può dirsi dei marciapiedi.

I vantaggi dei pavimenti del sistema Löhr, in confronto a quelli con battuti d'asfalto, sarebbero:

1° le piastrelle, per il fatto che sono fabbricate a macchina, sotto una pressione regolabile, rappresentano un prodotto regolare ed uniforme;

2° la posa in opera delle piastrelle è facilissima, ed avviene senza la presenza di calderoni ed apparecchi di riscaldamento in genere, che sono invece necessari coi battuti d'asfalto: quindi sono eliminate tutte le noie che i vapori emanati dall'asfalto caldo producono ai passanti;

3° la durata di questi pavimenti è assai grande, essendosi sperimentato che il consumo per azione del carreggio raggiunge circa 1 *mm* all'anno;

4° assai facile e spedita riesce l'apertura di trincee per posare o riparare cavi, tubi o canali sotterranei, poichè non si ha che da togliere le piastrelle e rimetterle: il pavimento resta subito pronto, ed il passaggio può riaprirsi immediatamente;

5° le spese di manutenzione sono molto piccole.

V. — Xilolite e porfirolite.

Questi due materiali si impiegano per la costruzione dei pavimenti (e talvolta per zoccoli e rivestimenti), sia sotto la forma di una lastra continua gettata sul posto, sia sotto quella di piastrelle ottenute in apposita officina e collocate in opera con malta cementizia.

La *porfirolite* si trova in commercio allo stato di polvere fina composta di cemento, cloruro di magnesio e colori minerali: è per conseguenza uno stucco a base di magnesia, e trova lo stesso impiego degli altri stucchi cementizi adoperati nelle costruzioni.

La *xilolite* o *legnolite*, invece, come la stessa etimologia dice, riunisce le qualità del legno e della pietra, essendo formata essenzialmente da legno e cemento di magnesia.

È noto che la magnesia calcinata comune del commercio, cioè l'ossido di magnesio polverizzato, ha la proprietà di formare, combinandosi col cloruro di magnesio, un composto che indurisce molto rapidamente, e che altro non è se non ossicloruro di magnesio, volgarmente detto *cemento di magnesia*. Quando è ancora allo stato fluido, questo cemento ha poi, a sua volta, la proprietà, di saturarsi con qualche materiale agglomerato; per cui industrialmente si è tratto partito da ciò, agglomerandolo con segatura o con pezzetti di legno; cioè con legno in uno stato di maggiore o minore finezza, a seconda che si vuole che nel composto prevalgano o no le qualità e l'influenza di questo componente.

Per la fabbricazione della xilolite si incomincia col mescolare l'ossido di magnesio finamente polverizzato coll'acqua, riducendolo in una poltiglia piuttosto consistente. Qualora si voglia dare al prodotto finale qualche speciale colorazione, si aggiungono subito, in questo primo stadio della miscela, le necessarie materie coloranti, costituite da polveri oppure da legni colorati; l'uso di questi ultimi è preferibile, poichè presenta una grande semplificazione di fronte alle difficoltà che si hanno per la ripartizione uniforme delle polveri nella massa da colorarsi.

Si passa poi ad aggiungere alla miscela porzioni alternate di segatura (o pezzetti) di legno e di cloruro di magnesio in soluzione, fino a raggiungere la quantità di quest'ultimo necessaria perchè si formi l'ossicloruro di magnesio. È bene notare che un eccesso di cloruro di magnesio non porta danno al prodotto, mentre lo danneggerebbe un difetto dello stesso cloruro, nel senso che, non trasformandosi chimicamente tutto l'ossido di magnesio, il materiale presenterebbe, col tempo, un maggior grado di alterabilità.

Negli impianti moderni, dove le miscele si fanno con adatte mescolatrici meccaniche, si produce una massa di costituzione omogenea che cola lentamente, passando in apposite forme ove si foggia in *piastrelle*. Queste si tengono per 7 - 8 ore sotto una pressione di circa 300 atmosfere; in questo tempo si compie il processo chimico di trasforma-

zione della magnesia in ossicloruro di magnesio, ossia in cemento di magnesia completamente indurito.

Le piastrelle si tengono poscia per un paio di giorni in un bagno d'acqua, per liberarle dall'eccesso di cloruro di magnesio; poi, dopo asciugate, sono pronte per essere messe in commercio.

La elevata pressione ed i processi chimici, ai quali la materia venne sottoposta durante la lavorazione, hanno per effetto di dare alla piastrella la durezza e l'incombustibilità che presentano in natura le sostanze minerali. Inoltre il prodotto ottenuto conserva molta parte di quella elasticità e resistenza al passaggio del calore, che sono qualità caratteristiche del legno. La somma di tali qualità, appunto, ha consigliato l'impiego di questo materiale nella costruzione dei pavimenti.

Qualora questi si vogliano eseguire senza giunti, cioè senza ricorrere alle piastrelle di xilolite, nel procedimento sopra descritto, invece di versare la pasta di xilolite nelle forme per piastrelle, essa viene distesa direttamente sul posto. Bisogna però avere l'avvertenza di preparare prima un massicciato di calcestruzzo idraulico; oppure, qualora si voglia utilizzare qualche vecchio pavimento già esistente, di scalfire e ben pulire questo, e ricoprirlo poscia con uno strato di 1 a 2 *cm* di malta di cemento ordinario. Sul fondo così preparato si stendono poi due strati di xilolite, ad un giorno di intervallo fra l'uno e l'altro. Questi strati si applicano come quelli di cemento ordinario, ed hanno complessivamente la grossezza di 15 a 20 *mm*.

Per la loro incombustibilità, la resistenza allo sfregamento, e sopra tutto per le loro buone condizioni igieniche, questi pavimenti sono già molto usati all'estero e specialmente in Francia, tanto nelle abitazioni private, quanto nei pubblici ritrovi, nelle caserme, negli ospedali e simili.

Sembra però che non tutti i costruttori siano dello stesso parere circa la bontà di questo materiale, poichè alcuni

muovono forti accuse contro la xilolite e specialmente contro il suo costituente essenziale, il cemento di magnesia.

Ecco, a tal proposito, come si esprime il periodico *Il Cemento* nel fascicolo n. 8 del 1906.

« Il cemento di magnesia non è un vero e proprio cemento, cui basti l'aggiunta di acqua per la formazione della malta. Esso piuttosto non è altro che magnesite calcinata, la quale, ridotta in fina polvere e mescolata con soluzione di cloruro di magnesio, dapprima forma una poltiglia e poi dopo breve tempo indurisce come pietra. Il cemento di magnesio acquista così un bel colore bianco, e presenta una grande durezza accompagnata da lucentezza alla superficie. La massa, dopo essersi rapidamente indurita, prende un aspetto simile al marmo bianco; ciò che ha indotto molti fabbricanti a rivolgere le loro doti inventive ed il loro senso artistico ad ottenere una bella colorazione della massa, per riuscire ad imitare qualunque pietra naturale d'ornamento. Basta versare la poltiglia di cemento magnesiaco sopra una superficie piana ben levigata, per far acquistare alla faccia del cemento, che è a contatto con detta superficie, una lucentezza simile a quella del marmo accuratamente levigato. Coll'aggiunta poi di materie coloranti, si può dare al cemento di magnesia qualunque colorazione, ed è meravigliosa la semplicità di mezzi colla quale, all'atto pratico, si riesce ad ottenere nel prodotto finito i migliori effetti. Le piastrelle così formate per rivestimento di pareti o per pavimenti riescono talmente eleganti, che non manca mai chi le applichi con speciale preferenza.

« Ma in tutti i cementi di magnesia che vengono messi in commercio coi nomi più altisonanti, spesso con nomi scientifici terminanti in *ite*, sta nascosto un verme roditore, che è la causa delle ingenti somme di danaro perdute, le quali di anno in anno raggiungono certo l'importo di parecchie migliaia di lire. Nessun cemento di magnesia resiste perfettamente al tempo e, come abbiamo già accennato, non si ha alcuna probabilità di ottenere in avvenire un simile materiale colle dovute qualità di durevolezza. Ep-

pure questa qualità è la prima e la più importante per un cemento qualsiasi....

« ...La mancanza di resistenza al tempo può quindi considerarsi senz'altro come un difetto del cemento di magnesia, difetto che basta per farlo escludere dalle costruzioni. »

I sostenitori dei pavimenti di xilolite fanno notare però che, se si vuole che questi si conservino bene e rispondano a tutte le esigenze, occorre siano mantenuti come la natura del materiale stesso richiede. Ed invece sovente si riscontra che la manutenzione di tali pavimenti si fa con mezzi che distruggono in breve tempo, non solo la bellezza, ma persino la sostanza dei materiali che li compongono.

« I mezzi più in uso, come la soda, il sapone abbondante, l'acqua molto calda sono dannosi. Basta invece adoperare l'acqua tiepida con poco sapone, per pulire perfettamente il pavimento: dopo averlo asciugato, poi, conviene ripassarlo con olio puro caldo o con paraffina calda.

« Questa operazione dovrebbe ripetersi all'incirca tre volte al mese, nei primi tempi in cui si adopera il pavimento; in seguito basta farla una volta al mese.

« Con queste cure il pavimento di xilolite, purchè inizialmente ben fatto, non può a meno di dare buon risultato. È noto poi che si può ridurlo ad avere una bellissima superficie lucida. Ma non sarà mai abbastanza ripetuto che tutta l'avversione di molti costruttori contro questi pavimenti si basa sugli effetti di una cattiva manutenzione. Ben fatto e ben mantenuto, invece, questo tipo di pavimento può dirsi perfetto ».

Così si esprime il *Baukeramik* nel n. 8 del 1907. Ma dopo aver riportato tali lodi del materiale in discorso, il *Cemento* nel n. 3 del 1907 fa seguire queste informazioni:

« Chi scrive ha veduto presso Parigi un'applicazione importante di pavimenti e rivestimenti siffatti, e ridotti agli aspetti più svariati ed eleganti, nella quale si è verificato questo strano fenomeno, che una parte del lavoro ha avuto

un esito brillante, mentre l'altra parte, sebbene condotta dagli stessi operai e in modo apparentemente identico, non è riuscita affatto ».

Nessuna conclusione sicura possiamo dunque trarre sull'argomento: una cosa sola pare che si possa affermare, ed è che la serie delle operazioni necessarie per preparare la miscela e porre in opera l'impasto è delicatissima e soggetta a cause perturbatrici non facili ad evitarsi nella pratica.

VI. — Arenolite.

Il materiale d'arenolite o silico-calcare si compone essenzialmente di calce e sabbia. Il suo impiego è da lungo tempo conosciuto, in quanto che antica è la pratica di formare un impasto delle due sostanze in presenza d'acqua, per procedere poi al modellamento ed all'essiccazione, sia all'aria libera, sia in essiccatoi. Ma in tal caso occorre una notevole percentuale di calce, e si hanno tutti gli svantaggi derivanti dalla necessità di una lunghissima stagionatura.

Perciò la vera industria del silico-calcare data dalle ricerche del dottor Michaëlis, il quale pel primo dimostrava che una malta di calce grassa e di sabbia, sottoposta all'azione del vapore d'acqua ad alta pressione, dopo un certo numero di ore (variabile a seconda dei casi) indurisce dando luogo ad un materiale che presenta tutte le proprietà di resistenza e di durevolezza, necessarie in un ottimo materiale da costruzione.

Dalla data delle ricerche teoriche (1880) ad oggi, l'industria ha fatto notevolissimi progressi, aiutata anche da geniali disposizioni di macchinario. All'estero, e specialmente in Germania, la produzione dei silico-calcari (*Kalksandsteine*) è davvero grandissima. Numerose fabbriche sono sorte in parecchi piccoli centri, dove la sabbia costa tanto poco da poter

fornire un materiale che può far largamente concorrenza al mattone di argilla.

In Italia, il primo stabilimento per la fabbricazione di questo materiale si impiantò nella provincia di Padova, un secondo sorse a Milano per conto della *Società lombarda per l'arenolite*, un altro stabilimento venne recentemente costruito presso il ponte Mammolo a Roma, e fabbrica specialmente mattoni ai quali dà la denominazione di *vulcanotti*.

Il procedimento di fabbricazione è molto semplice. Non si tratta che di mescolare intimamente la sabbia col 5 al 10 % di calce, a seconda dei casi, e la miscela deve venire poi modellata in presse a stampo od a leva, analoghe a quelle dei laterizi. La cottura avviene in lunghi autoclavi cilindrici, posti orizzontalmente, nei quali scorrono su rotaie alcuni carrelli che portano i mattoni.

Nelle varie fabbriche, ciò che soprattutto importa è il modo di preparare la malta, e ciò è quanto caratterizza la nuova industria. I metodi sono molti, più o meno differenti, ma tutti quanti mirano ad ottenere un impasto perfetto ed omogeneo colla minor spesa possibile, tanto più che si tratta di un materiale povero e molto ingombrante.

Non si farà qui altro cenno circa la preparazione di questa malta e la successiva confezione dei mattoni silico-calcari, avendone già questa *Rivista* trattato nel fascicolo di marzo 1906 (vol. I, pag. 593); accenneremo invece al sistema di fabbricazione dei grossi blocchi di arenolite, essendo per essi il metodo alquanto diverso da quello usato pei mattoni.

Per questi blocchi si versa la mescolanza di calce viva, polverizzata e secca, in una forma costituita da un grande recipiente cilindrico di lamiera molto resistente e bucherellato, con fori di 3 *mm* di diametro. Questo recipiente è dunque in realtà un robusto setaccio che, una volta riempito, viene chiuso completamente con un coperchio trattenuto da bulloni molto resistenti. Si fa discendere poscia la forma in un

autoclave, nel quale si fa arrivare acqua bollente e vapore ad 8-10 *atm* di pressione. L'acqua, arrivando a contatto dei granelli di calce, li idrata e li fa perciò aumentare di volume; ma siccome la mescolanza non può seguire questo aumento di volume, perchè le pareti sono resistentissime, i grani di calce e di sabbia si comprimono tra loro: ciò che fornisce alla massa una grande compattezza. Il giorno seguente si toglie dalla forma il blocco di pietra, che si può lavorare colla sega da marmista; e perciò è suscettibile di essere convertito in conci, balaustre, dadi per colonne e simili.

Da alcune esperienze risulta che la resistenza dei provini ricavati dai grossi blocchi sopra citati è superiore a quella dei mattoni di arenolite ottenuti coi metodi ordinari.

Perciò, siccome la formazione di grossi blocchi (p. es. di 15 *t*, che rappresentano il peso di 7000 mattoni) richiede minor tempo che per ottenere un numero equivalente di mattoni, si ritiene possa convenire nelle costruzioni l'impiego di grandi blocchi, piuttosto che di mattoni delle dimensioni ordinarie.

Qualora poi l'arenolite fosse pure resistente all'acqua del mare, ciò che non è ancora bene accertato, la costruzione di questi blocchi risolverebbe anche uno dei maggiori problemi che più preoccupano i moderni costruttori.

VII. — Agglomerati di sughero.

Questi agglomerati, già da parecchi anni in uso all'estero e specialmente in Germania, cominciano ora ad impiegarsi molto anche in Italia, ove vengono allestiti dallo stabilimento milanese intitolato *Sugherificio italiano.*

Per ottenere questi materiali si adoperano i residui della lavorazione del sughero, impastandoli con catrame, cemento o silicati. La pasta così ottenuta viene sottoposta a presse idrauliche per formarne lastre o mattonelle, che vengono in

seguito essiccate in un forno ad alta temperatura. Le lastre sono ordinariamente grosse 1 *cm*; le loro altre dimensioni, come pure quelle delle mattonelle, possono essere variabili, a seconda degli usi a cui i materiali sono destinati.

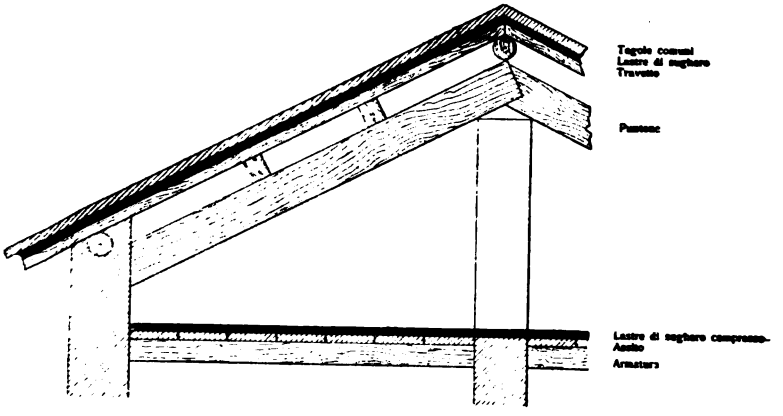


FIG. 13ª. — Gli agglomerati di sughero impiegati nei tetti, in genere.

Il sughero comunica a questi agglomerati le sue qualità caratteristiche, e cioè: la leggerezza, la cattiva conduttività del calore e del suono, l'imputrescibilità; onde questo materiale riceve nell'arte del costruttore le seguenti principali applicazioni.

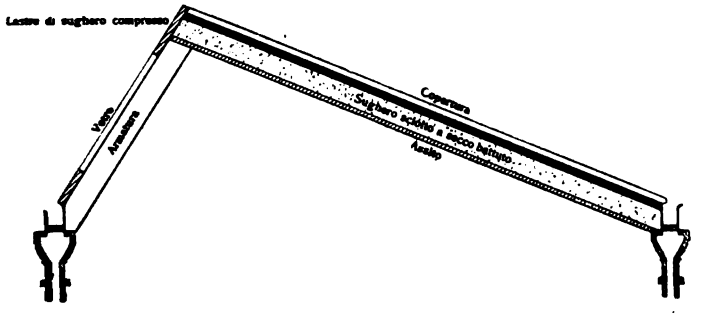


FIG. 14ª. — Il sughero impiegato nelle coperture a shed.

Nei locali sotto i tetti e nelle coperture gli agglomerati di sughero, applicati nei modi indicati nelle figure 13ª e 14ª,

servono ad impedire gli eccessivi freddi dell'inverno ed i calori della estate.

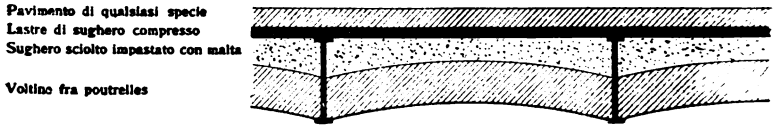


Fig. 15ª. — Solai con voltine e ferri a I.

Nei tramezzi e nei muri sottili impediscono la sonorità (servono per ciò nelle case di abitazione, negli alberghi, negli uffici, nelle cabine telefoniche e simili).

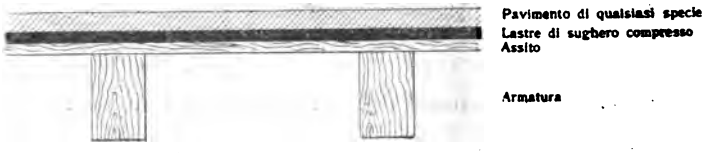


Fig. 16ª. — Solai di legno.

Nella formazione dei pavimenti, per ottenere una completa insonorità, le travi metalliche vengono ricoperte con sughero agglomerato per la grossezza di 1 *cm*, mentre con sughero tritato e sciolto viene riempito lo spazio fra le voltine e il pavimento (fig. 15ª).

Fig 17ª. — Solai di cemento armato.

Trattandosi di solai di legno o di cemento armato, si adotta la disposizione indicata nelle fig. 16ª e 17ª; per pavimenti sopra volte ricoprenti sotterranei, si usa il sistema rappresentato nella fig. 18ª.

Fig. *c*. — Veduta del villino ultimato.

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

UNIV. OF MICH.

Quando si usa coi solai di legno, questo conglomerato ha anche il vantaggio di preservare il legno stesso dalla putrefazione.

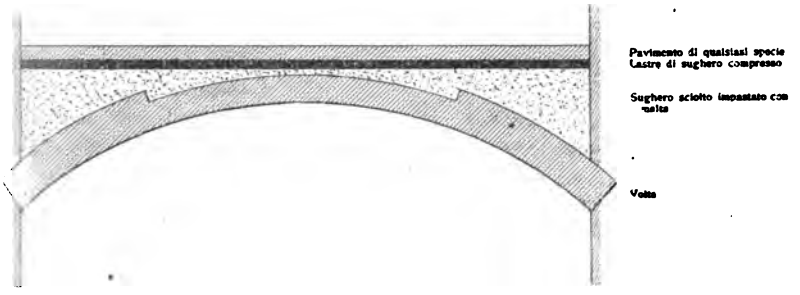


FIG. 18ª. — Impiego del sughero nei pavimenti sopra volte.

Volendo combattere il disperdimento di calore od il passaggio dell'umidità attraverso un muro, si infiggono dapprima in esso prismi di legno, che escano dalla superficie del muro per circa 3 *cm*, e su questi si fissano le lastre di sughero, i cui giunti vengono chiusi con gesso; al disopra è possibile in seguito incollare direttamente la carta.

Questo materiale si può infine adoperare per rivestimento di ghiacciaie e di camere frigorifere, e per sovraccappe di forni in genere, per essiccatoi, caloriferi e simili.

Ing. FELICE PASETTI

maggiore del genio.

I VIZI REDIBITORI DEI CAVALLI
IN RELAZIONE COLLA NOSTRA LEGISLAZIONE

Fui invogliato a scrivere le seguenti pagine dopo avere ascoltato la bella e briosa conferenza tenuta a Casale Monferrato, nel marzo del 1906, dal chiarissimo professore cav. Nicola Lanzilotti Buonsanti direttore della scuola superiore di medicina veterinaria di Milano: *Sulla garanzia e sui vizi redibitori nella compera-vendita degli animali.*

Gran parte di questo scritto riferisce cose da me apprese alla conferenza di cui sopra; una parte ho desunta da diverse opere e trattati di diritto commerciale, e altra parte, infine, dal trattato dell' avvocato e medico veterinario Pietro Bruno, intitolato: *Norme per l'esercizio delle azioni di garanzia.*

Spero che questo scritto, non ostante la sua forma disadorna, non sarà del tutto inutile a chi deve acquistare cavalli dal commercio.

L' intento di queste pagine è quello di delineare, a grandi tratti, l'istituto della garanzia dei vizi redibitori dei quadrupedi, così com'è regolato da noi in Italia, senza scendere a particolari.

Le odierne disposizioni delle nostre leggi, riflettenti le norme regolatrici dell' istituto giuridico delle garanzie dovute dal venditore al compratore, per i vizi redibitori degli animali in genere e dei cavalli in particolare, non rispondono allo scopo e non sono conformi alle esigenze ed ai criteri del diritto moderno, principalmente pel fatto che esse concedono troppo larga parte alle *consuetudini locali* ed agli *usi particolari* vigenti nelle varie regioni del Regno.

Questi usi, queste consuetudini, alcune ritenute per tradizione e affidate alla memoria degli uomini, altre sancite da regolamenti o statuti speciali, sono causa d' inconvenienti gravi, di abusi, di disordini, e spesso anche d' ingiustizie, che si traducono in gravi ostacoli all' estendersi del commercio. Infatti in una località, per esempio, un dato vizio è causa di redibizione, mentre ni altra no; qui l'azione redi-

bitoria è proposta in un dato spazio di tempo, là in uno spazio maggiore o minore; in talune si promuove il giudizio dinanzi al giudice del luogo ov'è domiciliato il venditore, in tali altre dinanzi al giudice del luogo ove si trova il cavallo, e così via.

È d'uopo quindi riconoscere che le norme regolatrici di questa materia sono molto difettose da qualsiasi punto di vista si considerino.

La grande varietà delle consuetudini, soventi instabili, ambigue ed incerte, ha fatto sì che le contestazioni divenissero frequenti, dando luogo ad appigli, ed a cavilli tanto per parte dell'uno, quanto per parte dell'altro dei contraenti, per tentare di far risolvere il contratto anche quando l'apparenza del giusto diritto mancava affatto.

Inoltre la difficoltà della prova dei vizi, relativamente alle diverse consuetudini, il diverso significato delle varie formole di garanzia, suscettibili di equivoca interpretazione, hanno sempre costituito un grave ostacolo al commercio degli animali, e gli stessi sistemi di procedura da noi in vigore, hanno contribuito a rendere più intricate e più lunghe le questioni che frequentemente hanno luogo in questo genere di contrattazioni.

Questo stato di cose non solo determina la frequenza dei giudizi, ma certe volte anche la ineguaglianza di decisioni in identiche questioni, le quali vengono non di rado risolte, nei vari tribunali, in senso affatto opposto.

Numerose sono le lagnanze che in proposito si elevano da ogni parte, e vari furono i rimedi proposti per ovviare a tanti inconvenienti.

Il Ministero d'agricoltura industria e commercio, giustamente preoccupato di questo fatto, inviava parecchi anni or sono, una circolare alle scuole di medicina veterinaria, alle associazioni veterinarie, ai comizi agrari, ecc. invitandoli a manifestare il loro parere in merito, per appurare l'esistenza e l'estensione degli inconvenienti denunziati.

Numerose furono le risposte, ed in ognuna di esse, oltre ad essere messi in evidenza i gravi difetti di questa parte della

nostra legislazione, si proponevano pure i mezzi ritenuti più adatti per rimediarvi.

Ora si spera che il Ministero d'agricoltura industria e commercio non tarderà a presentare al Parlamento un disegno di legge, la quale a simiglianza di quelle vigenti in Francia, nel Belgio, nella Germania, sia tassativa ed unica in tutto il Regno circa alla garanzia pei difetti, per le malattie e per i vizi redibitori occulti degli animali, e possa rendere così meno facili le frodi e le disoneste speculazioni.

Diritto di garanzia.

Il diritto di garanzia per i vizi e i difetti occulti negli animali data da tempi antichissimi.

Esso si trova già al sorgere di quel diritto romano, che tanta influenza esercitò su tutte le legislazioni posteriori, e che divenne poi la base del diritto moderno.

Il venditore che allora affermava l'esistenza nell'animale o nello schiavo venduto, di qualità e pregi che non aveva, oppure, conoscendone i vizi e i difetti occulti, non li denunciava, doveva restituire al compratore il doppio del prezzo pattuito. Così il venditore era, per legge, obbligato a dichiarare al compratore tutte le qualità, tutti i vizi ed i difetti conosciuti dell'animale o dello schiavo. La buona fede era allora penetrata nelle contrattazioni.

La durata del termine della garanzia si estendeva fino a sei mesi.

Il tempo della garanzia fu poi diminuito, e successivamente si fecero molte modificazioni, mediante appositi decreti, e contemporaneamente sorsero nel vastissimo Impero Romano numerose consuetudini e usi particolari; questi vennero ad aggiungere elementi a quel diritto consuetudinario, che fece pure molta parte del giure romano e che venne poi tramandato di secolo in secolo, naturalmente modificato, sino a noi.

Anche nel medio evo sono in Italia in vigore sempre le consuetudini locali, sulle quali essenzialmente si fondavano

i contratti del bestiame, e venne di mano in mano variata la durata del termine per la garanzia, riducendola differentemente nei vari comuni.

Così negli statuti di Siena, di Milano, di Bologna essa si ridusse a 40 giorni; in quelli di Lucca, di Ivrea, di Cuneo a 30 giorni; ad Alessandria e Piacenza a 20 giorni; in quelli di Pistoia a soli 8 giorni, e così via.

Più tardi s'incominciarono ad elencare le diverse malattie costituenti i vizi redibitori, stabilendo appositi principî regolatori secondo equità e giustizia; come del resto se n'ha esempio nello statuto dell'arte dei fabbricanti della città di Firenze, in cui erano designati i singoli vizi e le malattie per le quali venivano concesse le garanzie, ed erano specificatamente fissate le durate di queste per ogni singola malattia o vizio, come precisamente si vorrebbe fosse stabilito da noi, con una legge simile a quelle vigenti in Francia, in Germania e nel Belgio.

Dei contratti.

Obbligazione dei contraenti.

Venditore. — Nelle vendite degli animali, delle due parti contraenti la più favorita è certamente il venditore, poichè egli conosce l'animale che mette in commercio, sa generalmente distinguere, per esperienza, i pregi dai difetti, e quindi, se vuole, gli riesce assai facile ingannare il compratore.

L'articolo 1462 del nostro codice civile dice che due sono le obbligazioni principali del venditore: « Quella di consegnare e quella di garantire l'animale che vende ».

La garanzia che il venditore deve al compratore ha due oggetti (art. 1481): il primo riguarda il pacifico e pieno possesso dell'animale venduto; il secondo riguarda i vizi o i difetti occulti di questo.

La prima specie di garanzia, detta di *evizione*, mira allo scopo di guarentire l'acquirente contro le eventuali pretese

o molestie per parte di terzi, e ad assicurare che è stata realmente adempiuta l'obbligazione assunta dal venditore.

Su essa non è il caso di soffermarsi, data la poca importanza sua, in rapporto all'argomento che qui si tratta.

La seconda specie di garanzia, cioè quella dovuta per i vizi, o i difetti occulti, ha pure il suo fondamento nell'obbligazione del venditore di prestare (come dice la legge) la cosa venduta fornita delle qualità necessarie per essere impiegata negli usi cui essa è destinata, e quindi se, in causa di qualche difetto occulto, non corrisponde allo scopo per cui venne acquistata, sorge naturale responsabilità del venditore, il quale dovrà perciò prestarsi o alla risoluzione del contratto o ad una diminuzione del prezzo pattuito.

L'articolo 1602 del codice civile così dispone:

« Se il venditore conosceva i vizi dell'animale venduto, è tenuto, oltre alla restituzione del prezzo ricevuto, al risarcimento dei danni verso il compratore ».

Perciò, in base a questa disposizione di legge, il venditore di mala fede è responsabile di tutte le conseguenze del suo operato. Certo è molto difficile, nella maggior parte dei casi, comprovare giuridicamente che il venditore conosceva prima della vendita i vizi dell'animale venduto. Da una parte il compratore dovrà lottare colla scaltrezza del venditore; dall'altra le anomalie delle malattie e le disparità di vedute dei periti e mille circostanze contribuiranno a creare una infinità di ostacoli, che impediranno di raggiungere quell' agognato elemento probatorio, che gli potrebbe dare la vittoria contro il suo avversario; epperciò, salvo casi eccezionali, si ricorre al successivo articolo 1503 del citato codice che dice: « Se il venditore ignorava i vizi della cosa venduta non è tenuto che alla restituzione del prezzo e a rimborsare il compratore delle spese fatte per causa della vendita ».

È però bene qui ricordare che non devesi confondere il vizio o il difetto con la mancanza di particolari qualità intrinseche dell'animale appositamente determinate nel contratto.

Così, ad esempio, se s'intende comperare un cavallo di razza inglese ed invece non è tale, se esso non ha alcun vizio o difetto occulto non si potrà intentare l'azione redibitoria, ma un'azione diversa, perchè qui si tratterebbe della mancanza della qualità voluta ed intesa del quadrupede stesso, epperciò di inadempimento del contratto. « Ex contractu ex quasi delicto » (art. 1151).

Compratore. — Primo e principale obbligo del compratore è quello, naturalmente, di pagare il prezzo pattuito, come equivalente dell'animale comperato, nel giorno e nel luogo determinati nel contratto di vendita; e se in questo non si è stabilito nulla in proposito, il compratore deve pagare nel luogo e nel tempo in cui deve farsi la *tradizione.*

La tradizione è la consegna della cosa venduta in potere e possesso del compratore. (Art. 1507, 1508 e 1463 del C. C.).

Il compratore non potrà sospendere il pagamento, *quand'anche s'accorgesse che il quadrupede è affetto da vizio redibitorio.*

La legge concede tale facoltà (art. 1510 del C. C.) quando il compratore è molestato, od ha ragione di temere di essere molestato, con un'azione ipotecaria o rivendicatoria; per cui in questo solo caso, potrà domandare la rescissione del contratto, o sospendere il pagamento ; ma negli altri casi non potrà sottrarsi all'obbligazione di pagare, poichè la legge non gli concede tale diritto.

Le spese della tradizione sono a carico del venditore e quelle del trasporto a carico del compratore, se non vi è stata stipulazione in contrario (art. 1467).

Garanzia pei vizi redibitori.

Dicesi *vizio redibitorio* una malattia o un difetto che dà al compratore il diritto di *annullare* il contratto o di ottenere una *diminuzione del prezzo* corrispondente al minor valore della cosa comperata.

I vizi redibitori si distinguono in *vizi di corpo e vizi d'animo.*

I primi sono costituiti da una materiale infermità dell'organismo. I secondi dipendono dalla indole dell'animale: sono cioè quei vizi che, pur non presentando all'occhio lesioni sintomatiche, rendono egualmente, come i primi, il quadrupede inetto, o quasi, all'uso per cui era stato acquistato.

L'art. 1498 del nostro codice civile così dice: « Il venditore è tenuto a garantire la cosa venduta dai vizi o difetti occulti che la rendono non atta all'uso cui è destinata o che ne diminuiscono l'uso in modo che se il compratore li avesse conosciuti, o non l'avrebbe comperata o avrebbe offerto un prezzo minore. »

Tale articolo parla anzi tutto dei vizi o difetti *occulti*, cioè tali che al momento dell'acquisto, anche dietro diligente esame dell'acquirente, non si poterono vedere. Quindi perchè un vizio possa dirsi occulto non basta che esso non sia riconoscibile, ma si richiede che non sia rilevabile nemmeno dietro verificazioni ed esperimenti col fuggevole esame.

Altra condizione a cui deve rispondere il vizio, per essere redibitorio, si è quello di avere una certa *gravità* in modo che, pur non rendendo inservibile l'animale, ne diminuisca l'uso siffattamente che se il compratore lo avesse conosciuto, o non l'avrebbe comperato o avrebbe offerto un minor prezzo.

Si comprende facilmente la necessità di tali condizioni, poichè altrimenti qualsiasi piccolo vizio o difetto potrebbe dirsi redibitorio e ciò certamente contro equità e giustizia.

Infine il terzo elemento sostanziale del vizio redibitorio si è la *preesistenza* al contratto, la quale è evidentemente necessaria perchè, qualora il difetto si presentasse dopo che il vincolo giuridico è avvenuto, il venditore non ha più alcuna responsabilità, passando invece questa al compratore. E tale preesistenza deve essere assoluta, così da non dar luogo a dubbio di sorta. L'incertezza in siffatto caso ridonderebbe sempre a svantaggio di chi promuove l'azione re-

dibitoria e darebbe luogo a quelle arrischiate e pericolose controversie, le cui conseguenze possono riuscire dannosissime e dalle quali è meglio stare lontani il più che è possibile.

Quando i vizi non sono considerati redibitori.

Non tutti i vizi e difetti, come si è detto, possono e debbono essere redibitori, perchè altrimenti, se così fosse, si verrebbe ad intralciare troppo dannosamente il commercio degli animali e si verrebbe a favorire in modo inadeguato il compratore di fronte al venditore, creando a quest'ultimo una posizione troppo svantaggiosa.

Se è cosa giusta e necessaria tutelare sufficientemente il compratore dalle frodi cui può andare soggetto nella compera, pur tuttavia occorre avere sempre di mira l'interesse comune e fare in modo che le relative disposizioni non abbiano da costituire troppa disparità di trattamento, in guisa da favorire illegalmente l'uno piuttosto che l'altro, ed è perciò che il terzo comma dell'art. 1505 del codice civile così dispone: « L'azione redibitoria, nelle vendite di animali, non ha luogo che per i vizi determinati dalla legge o da usi locali ».

L'art. 1499 poi esplicitamente stabilisce: « Il venditore non è obbligato per i vizi o i difetti *apparenti* e che il compratore avrebbe potuto da se stesso conoscere ».

Quindi si richiede oculatezza da parte del compratore, poichè se egli non esamina minutamente l'animale che vuol acquistare e non ne verifica esattamente le condizioni fisiologiche e patologiche, è colpa sua, e vana cosa riuscirà per lui il fare delle rimostranze quando non sarà più in tempo; giacchè si ritiene che il compratore inesperto non possa imputare che a se stesso se non sarà stato abbastanza oculato e se non avrà voluto servirsi del concorso di persona competente o tecnica, la quale avrebbe certamente rilevato i vizi o difetti apparenti dell'animale.

Così, per esempio, la cateratta, può ritenersi vizio redibitorio, ma solo quando, per non essere bene apparente la macchia che la costituisce, non può essere riconosciuta dal compratore all'atto del contratto. Ma se invece la macchia è già abbastanza accentuata e l'acquisitore non se n'accorge o la scambia per qualche particolarità, non è giusto che il venditore debba ancora rispondere dopo la vendita.

Infine non vi è redibitorietà quando il venditore ha denunciato al compratore un vizio o un difetto dell'animale: anche se per sua natura occulto, esso deve ritenersi come apparente, perchè in tale caso la confessione del venditore ha reso edotto delle qualità dell'animale l'acquirente, che in tale modo non potrà più addurre a sua difesa l'ignoranza dello stato di salute dell'animale stesso.

Termine legale della garanzia.

Il termine legale, entro il quale l'azione redibitoria deve proporsi, è fissato dall'art. 1505 del C. C. (secondo comma) *in giorni quaranta*, a partire da quello della consegna del quadrupede.

Questa disposizione di legge, che stabilisce un unico termine per l'esercizio delle azioni di garanzia, senza fare distinzione fra le varie malattie costituenti vizi redibitori, è stata oggetto di moltissime critiche, poichè non si è tenuto conto del fatto che non tutti i morbi soggetti a redibizione hanno un uguale periodo di incubazione, di sviluppo, ecc.; cosa questa da tenersi invece ben presente, specialmente quando si pensi che il legislatore deve sempre inspirarsi ai principî che più sono adatti ad eliminare dal commercio le frodi e a rendere più spiccie e meno incerte le contrattazioni.

Nel campo della giurisprudenza si è più volte dibattuta la questione se sia lecito alle parti contraenti di variare il tempo della durata di quaranta giorni.

Nel nostro diritto consuetudinario è da lunghissimo tempo consacrato che la *garanzia si può estendere ad libitum* dei contraenti ed anche *abolirla affatto* (garanzia convenzionale), ma non così si può dire della giurisprudenza, la quale è, su questo punto, alquanto discorde; tant'è che mentre varie corti del regno, tra cui la corte di cassazione di Firenze, stanno per la negativa, altre invece, tra le quali la corte di appello di Roma e di Casale, sono per l'affermativa.

La cassazione poi di Torino s'è dimostrata tra il sì ed il no, di parere contrario, cioè emanò sentenze che non ritennero lecito alle parti contraenti di restringere o limitare l'obbligo della garanzia e altre sentenze che tale limitazione ritennero invece lecita. (Cassazione di Torino: 19 aprile 1887 pag. 452, e 23 maggio 1888 pag. 615).

Come si vede, anche in proposito, sono discordi le opinioni dei magistrati.

Atti di potestà.

Se l'animale viene sottoposto, durante la garanzia, a qualche atto di potestà da parte del compratore, come sarebbe il taglio della coda, la tosatura totale o parziale, la ferratura con sistema diverso da quello usato antecedentemente dal venditore, e via dicendo, sussisterà ancora il diritto all'azione redibitoria?

Qualunque modificazione o innovazione, non assolutamente necessaria, apportata al quadrupede, significa atto di proprietà del compratore, per cui questi decade dal suo diritto, perchè, domandando la rescissione del contratto, il compratore è obbligato a restituire l'animale nelle condizioni in cui l'ha ricevuto ed il venditore ha diritto a questa restituzione precisa, integra, senza modificazione alcuna. « La cosa deve consegnarsi nello stato in cui si trovava al tempo della vendita ». (art. 1470 del codice civile).

Circa gli atti di potestà citerò questo fatto:

Un ufficiale del genio acquistava a Casale, da un negoziante di Milano, un cavallo da sella di pronto servizio.

Durante la garanzia si osservò che il cavallo per avere la tavola dentaria inferiore non bene appianata, masticava con molta difficoltà la biada, perciò, in seguito a parere dell'ufficiale veterinario, si sottopose il cavallo stesso all'operazione della limatura di quattro denti troppo sporgenti.

Pochi giorni dopo eseguita tale operazione, si rilevò che il cavallo era affetto da incipiente enfisema polmonare.

L'ufficiale citò regolarmente il negoziante per annullare il contratto, essendo il cavallo affetto da vizio redibitorio.

Il negoziante, che si era accorto dell'operazione stata eseguita ai denti del cavallo in contestazione, rifiutò di ritirarlo e ciò in base all'art. 1470 del codice civile.

L'ufficiale intentò un'azione giuridica al negoziante.

Intanto il cavallo venne ricoverato alla clinica della scuola superiore di medicina veterinaria a Milano, e dopo otto o nove mesi di litigio, l'ufficiale fu condannato a ritenersi il cavallo malato, alle spese tanto del giudizio, quanto del mantenimento del cavallo alla clinica, il tutto ammontante ad una cifra di molto superiore al costo del cavallo stesso che pur era di lire 1400.

Perimento, o deterioramento del cavallo durante la garanzia.

Si è detto che, in conseguenza dell'esercizio dell'azione redibitoria, incombe al compratore l'obbligo di restituire il quadrupede al venditore senza modificazione alcuna (articolo 1470).

Ora non sempre tale obbligo può essere soddisfatto, potendo succedere che l'animale vada soggetto a perimento o a deterioramento durante il periodo della garanzia.

In tali casi bisogna distinguere se essi sono avvenuti in *conseguenza di vizi redibitori*, oppure se sono avvenuti *per casi fortuiti*, o *per colpa del compratore*.

L'art. 1504 del codice civile dice che il perimento o deterioramento in conseguenza dei vizi o difetti redibitori è a carico del venditore, il quale dovrà necessariamente ritornare il prezzo al compratore; e questi è obbligato a restituire l'animale o quello che dell'animale resta utilizzabile, salvo che non trattisi di perimento per malattia infettiva, dovendosi, in tale caso, giusta le vigenti leggi sanitarie, distruggere ogni cosa.

Se il perimento del quadrupede si ritiene avvenuto per malattia non redibitoria, esso è a carico del compratore.

Il perimento o il deterioramento derivante da caso fortuito è posto a carico del compratore (2° comma dell'articolo 1504 del codice civile).

Se si tratta di perimento o deterioramento per causa del compratore, si comprende che si deve far risalire ogni responsabilità a lui, e ciò anche quando fosse già stata proposta regolarmente in giudizio l'azione redibitoria, poichè ognuno è responsabile del danno che ha cagionato ad un altro per propria negligenza od imprudenza (art. 1152).

Se l'animale è morto, puta caso, in seguito a strapazzi od a fatiche eccessive cui lo sottopose il compratore, senza riguardo all'età od altre condizioni dell'organismo, o se, essendosi ammalato, non l'ha fatto curare in tempo e bene, come si conveniva all'indole della malattia, ed è perito, cessa in questi casi ogni responsabilità del venditore, che rimane così pienamente liberato da ogni obbligo.

Casi in cui non ha luogo la garanzia legale.

Non ha luogo la garanzia legale nelle vendite giudiziali e in quelle di espropriazione, come pure nelle vendite al pubblico incanto da enti morali o dalle amministrazioni pubbliche, come sarebbero ad esempio le vendite dei cavalli di riforma dell'esercito fatte regolarmente a mezzo di pubblici incanti, o ad aste private (art. 1506 del codice civile).

È pure esclusa la garanzia quando, senza speciali condizioni, si compera e si pattuisce l'animale così com'è, nello stato in cui si trova, con tutti i suoi vizi e difetti; il che in linguaggio volgare si esprime colle frasi: *vendere alla capezza*, *alla corda*, *alla riga*, *ad uso fiera*, *a fuoco e fiamma*, ecc. (art. 1483).

Un'altra forma di vendita, in cui non ha luogo la garanzia legale pei vizi occulti, è la vendita di quadrupedi assieme a cose immobili, mobili o semoventi, facendosene un solo prezzo, come sarebbe, ad es., l'acquisto ad un unico e solo prezzo di una pariglia di cavalli con carrozza o finimenti, oppure di un cavallo da sella colle bardature, ecc.

Se invece di comune accordo le parti identificano specificatamente ogni singola cosa immobile, mobile o semovente in modo determinato per qualità, specie, prezzo e via dicendo, come se fossero distinte e separate, allora il compratore, salvo il caso di esplicite dichiarazioni in contrario, può pronunciarsi nei modi legali pei quadrupedi che per avventura si riscontrassero viziati.

Come si propone l'azione redibitoria.

L'azione redibitoria serve a costringere il venditore a restituire il prezzo del quadrupede al compratore e questi a cedere l'animale acquistato nello stato in cui si trovava all'atto della compera.

L'azione redibitoria, qualunque essa sia, si propone *citando regolarmente*, per mezzo d'usciere, il venditore davanti al magistrato competente, affinchè risponda della garanzia prestata.

Nessun altro atto può validamente sostituire la citazione, neppure una regolare diffida per mezzo d'usciere, poichè questa, se rivela che il compratore denunciò il vizio sul quale intende fondare la sua azione, non dimostra che in realtà egli l'abbia regolarmente proposta; sicchè questa protesta *non vale ad interrompere la decorrenza dei quaranta giorni*

entro i quali deve promuoversi la redibitoria. Trascorso il termine fissato, il compratore non ha più diritto di proporre azioni redibitorie.

Nell'intentare l'azione redibitoria, il compratore ha l'obbligo di provare quant'egli afferma, dimostrando con fatti certi, positivi, che l'azione da lui promossa ha buon fondamento per far valere i diritti che in forza di legge gli competono.

Quindi dovrà provare l'esistenza del contratto colle relative modalità e condizioni pattuite, l'identità dell'animale, l'esistenza del vizio redibitorio su cui l'azione è fondata e la sua preesistenza al contratto.

Il venditore per conto suo, se contesta l'azione redibitoria del vizio — affermando che esso era apparente, oppure già prima conosciuto dal compratore, oppure non preesistente all'atto della vendita, ecc. — deve darne la prova, come pure deve ciò fare, quando contesti di avere prestato la garanzia, o sostenga d'averla esclusa per certe malattie.

Quali sono le malattie redibitorie.

Come già si disse, l'azione redibitoria non ha luogo che per *i vizi determinati dagli usi locali.*

Le consuetudini e gli usi locali, nella maggior parte delle regioni del nostro Regno, considerano vizi o malattie redibitorie le cinque seguenti:

moccio, morva o cimurro;
bolsedine o bolsaggine;
oftalmia periodica (luna);
doglia vecchia (zoppicatura);
rustichezza.

In talune regioni vi aggiungono:

il ticchio con o senza consumo di denti;
l'idrocefalo cronico (capostorno, immobilità).

In altre località vi comprendono ancora:

il farcino;

il corneggio (rantolo, sibilo).

Vi sono poi delle località in cui si esclude taluna delle malattie sopra menzionate; altre invece ne escludono gran parte, ma ne aggiungono alcune come:

l'epilessia;

il carcinoma del piede (male del rospo), ecc.

Infine sonvi località che comprendono, come vizio redibitorio, certe malattie citate con nomi strani, non bene specificati e definiti, tantochè non si capisce ciò che esattamente vogliano significare. Per esempio, per la malattia *balordone* non si sa con certezza se s'intenda, o no, l'idrocefalo cronico, tant'è che non tutte le opinioni dei veterinari concordano su tale punto.

Come si vede le consuetudini e gli usi locali sono tra loro molto disparati. Urge quindi porre rimedio a tale stato anomalo di cose!

Caratteristica delle principali malattie redibitorie.

Morva o moccio. — È la malattia più terribile dei cavalli. Essa è incurabile ed è eminentemente contagiosa.

Attacca gli equini di tutte le età. È pericolosa anche agli uomini. Appena un cavallo è sospetto di moccio bisogna subito isolarlo, e prendere tutte le precauzioni necessarie di disinfezioni energiche, per arrestare la diffusione del morbo. Quando la malattia s'è manifestata, bisogna abbattere il quadrupede affetto.

Bolsedine o bolsaggine. — Il cavallo è bolso quando, non avendo febbre, presenta uno degli atti respiratori, ordinariamente l'espirazione, diviso in due tempi separati da un momento di arresto, che costituisce il così detto *contraccolpo*. Accompagnano questi sintomi essenziali l'anormale dilatazione delle narici e quasi sempre la tosse abortita e secca. Tale malattia si ritiene incurabile.

Oftalmia interna o flussione periodica detta *luna*, perchè sembra seguire le fasi lunari. — È una infiammazione degli occhi che appare e dispare a periodi di 20, 30, 40 e, più raramente, anche di 50 giorni, e si riproduce incessantemente, finchè termina per rendere l' animale affatto cieco od ombroso. Tale malattia, se inoltrata, è incurabile.

Il cavallo affetto da luna tiene chiuso l'occhio ammalato, il quale presentasi tumefatto e lacrimoso colle palpebre ingorgate, e il cui globo, al di là della cornea, è di un bianco latteo. Dopo qualche giorno diminuiscono la tumefazione e lo scolo delle lacrime, l' umore acquoso si rischiara e vi rimane in fondo una leggera macchia.

Trascorsi altri pochi giorni la malattia torna a ricomparire cogli stessi sintomi.

Doglia vecchia. — S'intende qualunque zoppicatura inveterata, od almeno esistente prima della vendita; è prodotta da lesioni o malattie, che non si manifestano con alterazioni esterne visibili ed apparenti, e che possono rimanere anche per qualche tempo nascoste.

Quando è molto inveterata, vi è pochissima probabilità di guarigione.

Rustichezza. — È affetto da rustichezza quel cavallo che, sebbene sia convenientemente ammaestrato e sembri atto al lavoro, rifiuta adattarvisi, ed è per natura talmente intrattabile e cattivo da mettere a repentaglio la vita di chi lo guida o lo governa.

Tale affezione può essere spesso occultata o mascherata con artifizi all'atto della vendita.

I Francesi, a proposito di vizi d' animo, distinguono due forme, di cui una sarebbe la *méchanceté,* caratterizzata dall'abitudine di mordere, calciare, ecc.; l'altra sarebbe la *retrivité*, che consiste nel mal vezzo che hanno taluni cavalli di rifiutare a lasciarsi ferrare, o mettere i finimenti addosso, o sottostare al servizio, al quale sarebbero adatti per la loro

conformazione. Tale vizio però in Francia non dà luogo all'azione redibitoria.

In Italia non viene fatta così specificatamente la suddetta distinzione, per quanto da alcuno si faccia differenza tra rustichezza, pertinacia, restio, ecc. Nella denominazione generica di *vizi d' animo*, da noi si comprendono tutte le varie forme di cui sopra si è parlato. Ciò è anche meglio, per non complicare inutilmente la nomenclatura di questi difetti.

Ticchio. — Il ticchio, più che una malattia, è una viziosa abitudine che il cavallo contrae nell'ozio, per imitazione, e consiste nella *deglutizione* di aria o di saliva mista ad aria.

Si osservano due forme di ticchio con deglutizione d'aria: il *ticchio di appoggio* ed il *ticchio in aria* od *al vento.*

Nel ticchio d' appoggio il cavallo appoggia i denti sull'orlo della mangiatoia, o altro corpo resistente, e contrae i muscoli del collo e della testa facendo sentire un rumore gutturale speciale.

Nel ticchio in aria, il cavallo si allontana dalla mangiatoia e dopo avere incurvata la testa contro il petto e fatto alcuni movimenti colle labbra, come per prendere gli alimenti, bruscamente distende la testa rialzando il collo e ingoia l'aria facendo sentire un rumore gutturale simile al precedente.

Le conseguenze di queste due forme di ticchio sono il catarro gastro intestinale, la dilatazione dello stomaco e le coliche gazose, che talvolta possono essere anche letali.

Vi sono due altre specie di ticchi conosciuti col nome di ticchio *roditore* e ticchio dell'*orso.* Il primo è quell'abitudine che contrae il cavallo di rosicchiare i corpi che gli sono vicini ed in particolare quelli impregnati di sostanze saline. Il secondo consiste in un'oscillazione laterale della testa, e del collo, e nel dondolamento alternativo del corpo sulle estremità anteriori. Questa forma di ticchio, che rappresenta un inutile sciupìo di forze, è causa di precoce logoramento degli arti anteriori.

Corneggio, sibilo, fischio o rantolo. — È quella difficoltà che ha il cavallo nella respirazione, la quale è caratterizzata dal respiro rumoroso (sibilo), che si fa udire quando l'animale è spinto a celeri andature, oppure è obbligato a sforzi di trazione su terreno in salita.

Nelle forme gravi del corneggio, se non viene moderata l'andatura, può avvenire anche la morte del cavallo per asfissia. Questa malattia è ereditaria ed inguaribile.

Idrocefalo cronico, capostorno cronico, immobilità, balordone. — È l'infiammazione del cervello e delle sue membrane. Questa malattia ordinariamente ha un esito mortale, e se qualche volta cede, mercè una radicale ed energica cura, lascia tali conseguenze da rendere l'animale inetto al servizio, e può facilmente riprodursi.

Farcino o mal del verme. — È malattia infettiva e contagiosa, sia per i cavalli, sia per l'uomo. Essa è suscettibile di guarigione, allorchè non è molto diffusa pel corpo e non è associata al moccio.

Il farcino si palesa esternamente in una o più regioni del corpo, sotto forma di tumoretti duri e aderenti alla pelle, o di lunghi cordoni provvisti di tratto in tratto di bottoni. Tali tumori a poco a poco si rammolliscono, suppurano e si aprono per dare uscita ad un pus di cattiva natura e per convertirsi in altrettante ulceri.

Appena comparsa tale malattia, bisogna subito isolare il cavallo.

Animali affetti da malattie contagiose.

Non vi sono nella nostra legislazione speciali e precise disposizioni che a tali malattie si riferiscano, ed è questa una delle principali ragioni per cui tanta incertezza si riscontra non solo nella pratica comune, ma nel campo stesso della giu-

risprudenza, che più volte s'è pronunciata in modo contradittorio intorno a questioni riflettenti quest'argomento.

In Francia invece, nelle leggi 31 luglio 1895 e 25 marzo 1899, che modificano quelle del 1881 e del 1884, e che regolano il commercio degli animali, è stabilito che: « la vendita o la messa in vendita di animali affetti o sospetti d'essere affetti da malattie contagiose è vietata, e se ha avuto luogo, essa è nulla di diritto, sia che il venditore abbia conosciuto, sia che abbia ignorato l'esistenza della malattia, da cui il suo animale era affetto o sospetto.

« Nessun reclamo da parte del compratore, per ottenere la nullità, sarà ricevibile allorchè saranno trascorsi: *trenta giorni per la tubercolosi* e *quarantacinque giorni per le altre malattie* dopo la consegna dell'animale. Trascorso tale termine, non vi sarà nemmeno azione da parte del ministero pubblico ».

In Italia l'unico articolo del codice civile a cui si possa ricorrere su questa materia è il 1116, il quale stabilisce che « per formare oggetto di contratto, la cosa dev'essere in commercio e commerciabile ».

È noto che gli animali colpiti da malattie infettive e contagiose sono considerati fuori commercio, tanto per la *legge naturale*, la quale non può consentire che sia libera e disponibile una cosa che è infetta e che, col germe virulento che contiene, può distruggere le altre, quanto per la *legge positiva*, la quale, all'effetto d'impedire la diffusione del morbo, ordina l'immediato sequestro dell'animale e ne vieta la vendita, e ciò per ragione d'interesse pubblico, affinchè non ne siano danneggiati anche i terzi.

È sperabile che anche da noi, colla nuova legge sui vizi redibitori, questa lacuna delle malattie contagiose sia colmata.

Sono infettive le seguenti malattie: morva o moccio, farcino, tetano, tifo, carbonchio ematico, influenza, rabbia, meningite cerebro-spinale, rogna, morbo coitale maligno, tricofitosi o erpete tonsurante, ecc.

Per le ragioni più sopra esposte, sembrerebbe inutile comprendere tra le malattie e i vizi redibitori, le due prime

malattie, sopra citate, essendo esse infettive e quindi, a *fortiori*, redibitorie.

Come dovrebbesi compilare l'atto di compera-vendita di un cavallo.

Per evitare noie ed inutili litigi, sarebbe bene attenersi alle seguenti modalità nella compilazione dell'atto di compera-vendita di cavalli:

1° redigere l'atto stesso su carta da bollo da lire 1,20;

2° indicare nome, cognome, professione e domicilio del venditore, e il luogo ov'è stato stipulato il contratto di vendita, colla data *scritta in tutte lettere*;

3° indicare specificatamente i dati segnaletici del cavallo, e cioè il nome, il sesso, la razza, l'età, la statura, il mantello ed i segni particolari;

4° indicare il prezzo di vendita del cavallo, in tutte lettere, e le condizioni del pagamento;

5° specificare bene le condizioni di acquisto e la data del termine della garanzia;

6° indicare infine la facoltà all'acquirente di far ferrare e di apprestare al cavallo, durante il tempo della garanzia, tutte le cure igieniche, sanitarie e di estetica che occorressero.

L'atto di compera-vendita dev'essere registrato, nei primi venti giorni del contratto, all'ufficio del registro e bollo.

Il chiarissimo professore Lanzilotti Buonsanti, nella sua bella conferenza sui vizi redibitori, suggeriva agli ufficiali, che vi assistevano in buon numero, anzichè di enumerare nell'atto di compera di cavalli, i vizi redibitori dai quali intendevano garantirsi, di inserire, sino a che non sarà approvata la nuova legge, la seguente frase: « il cavallo si intende acquistato con tutte le garanzie concesse dall'articolo 1498 del codice civile » (1).

Con tale dichiarazione restano eliminate tutte le possibili contestazioni.

---

(1) Questo articolo è riportato a pag. 256.

Modulo di un atto di compera-vendita

(*Carta da bollo da L 1,20*).

Io sottoscritto . . . . . (*nome, cognome, professione, domicilio*) dichiaro di avere oggi . . . . . (*data in tutte lettere*) in . . . . (*località*) venduto al signor. . . . . (*nome, cognome, qualità del compratore*) un cavallo di sesso . . . . . di nome . . . . . razza . . . . . età . . . . statura . . . mantello . . . . . segni particolari . . . . pel prezzo, d'accordo fissato, in lire . . . . (dico lire . . . .) (*in tutte lettere*).

Dichiaro di aver venduto tale cavallo sano, franco e garantito, nel migliore e più efficace modo legale, da tutte le malattie, vizi e difetti, che in qualsiasi maniera potessero renderlo meno atto al servizio cui dichiarasi destinato, e cioè da . . . . . (*sella, tiro leggiero, ecc.*)

In modo speciale lo garantisco anche dalla bolsedine, dalla morva dall'epilessia, dall'oftalmia periodica, dalla doglia vecchia, dalla rustichezza, dai ticchi di ogni genere, dal capostorno cronico, dal farcino e (*se femmina*) dallo stato di gestazione. Inoltre dichiaro pure che il cavallo non ha paura dei tramwai, delle automobili, delle motociclette, ecc.

Le garanzie di cui sopra furono tenute in conto nella determinazione del prezzo del cavallo.

In conto del prezzo stabilito, dichiaro di avere oggi stesso ricevuto dal signor . . . . . la somma di lire . . . . delle quali, colla presente gli passo ricevuta. Resta fissato che la rimanente somma di L. . . . mi sarà pagata al termine legale della garanzia e cioè il giorno . . . . . (40 *giorni dalla data del presente contratto*), sempre quando però non siansi riscontrati vizi, difetti o malattie di sorta, nel qual caso mi obbligo fin d'ora a restituire le lire . . già avute, ed a ritirare il cavallo senza diritto a compenso alcuno.

L'acquirente signor. . . . . dovrà, in caso di bisogno, far ferrare il cavallo durante il tempo della garanzia, ed è suo obbligo di apprestare al cavallo stesso, tutte quelle cure igieniche, sanitarie e di estetica che occorressero.

(*Data*. . . . . .)

(*Firma*. . . . . .)

Acquisto di cavalli per l'amministrazione militare.

Gli acquisti di cavalli o muli, che si fanno per conto dell'amministrazione militare, sono, in certo qual modo, regolati da un prevalente criterio unico, secondo il quale il venditore deve garantire che il quadrupede è esente, non solo da qualsiasi malattia acuta, ma anche dal moccio, dal farcino, dalla bolsedine, dall'oftalmia periodica, dalla doglia vecchia, dalla rustichezza, dall'epilessia, dal corneggio, dal ticchio d'ogni genere e, per le cavalle, dalla gravidanza.

I pagamenti vengono sempre eseguiti dopo il quarantesimo giorno dalla data di acquisto.

***

Proposta per la riforma della nostra legislazione circa la garanzia nelle contrattazioni degli animali.

Fin dal principio di queste pagine si è fatta menzione che il Ministero di agricoltura, industria e commercio aveva inviato, parecchi anni or sono, alle varie scuole superiori di medicina veterinaria del Regno, alle associazioni veterinarie ed ai comizi agrari, una circolare ove invitava a proporre i mezzi ritenuti più adatti per rimediare agli inconvenienti ora esistenti nel nostro sistema legislativo, relativamente ai vizi redibitori nelle contrattazioni degli animali; si è anche detto che numerose furono le risposte in proposito.

Tutte le scuole di medicina veterinaria e le società veterinarie e quasi tutti i comizi agrari proposero, per *ogni singolo caso di malattia, vizio* o *difetto*, un termine differente di garanzia, *anzichè un unico termine*, com'è presentemente.

Si disse che il periodo unico di quaranta giorni, se poteva essere ravvisato necessario e conveniente quand'erano scarsi e difficili i mezzi di comunicazione e si possedevano cognizioni imperfette od errate sulla origine e sulla natura delle malattie e sul periodo di incubazione, ora deve considerarsi eccessivamente lungo, se appena si riflette alle mutate condizioni della viabilità ed ai progressi fatti dalla zooiatria.

Circa poi la specificazione tassativa delle malattie, dei vizi, e difetti, che soli si ritengono dare luogo alla azione redibitoria, si disse che anche le più moderne legislazioni di Europa, riguardo al commercio dei quadrupedi, tengono fermo il principio della enumerazione dei vizi o malattie da cui essi possono presentarsi attaccati.

Fra le tante, la risposta che meglio sembra soddisfare a tutte le questioni, e che forse servirà di base per la futura legge, è quella della Reale società nazionale ed accademia veterinaria italiana, risposta discussa ed approvata il 17 febbraio 1901 a Torino.

Il progetto consta di due titoli bene distinti:

Il primo titolo concerne solamente *le malattie infettiro-contagiose*, e dichiara espressamente fuori commercio ed inalienabili gli animali affetti o sospetti da malattia contagiosa.

Questa disposizione, così esplicita, giova a dirimere tutti quei dubbi e quelle contraddizioni che potevano sorgere fino ad ora su questo argomento.

Il secondo titolo concerne le *malattie*, i *vizi* ed i *difetti redibitori*, li elenca, e prescrive il termine legale della garanzia, per ogni singola malattia.

Questa divisione risponde alla necessità di scindere in modo ben distinto le azioni che spettano al compratore, potendo esso ricorrere all'*azione di nullità*, quando si tratta di malattia infettiva, e ricorrere all'azione *redibitoria* od alla *estimatoria*, negli altri casi di vizi, difetti o malattie.

Per brevità, citerò solo in parte, qualche articolo più importante:

TITOLO I.

Malattie infettivo-contagiose.

Art. 1. — Il venditore è tenuto a garantire l'animale venduto per tutti i casi di malattia contagiosa o sospetta, specificati e constatati nei termini perentori, determinati dalla presente legge.

Art. 2. — Sono da ritenersi fuori di commercio, epperò inalienabili, non solo gli animali affetti da malattia contagiosa, ma anche i sospetti, cioè quelli che possono avere la malattia in istato d'incubazione.

Art. 3. — Se, ad onta del disposto dell'art. 2, la vendita ha avuto luogo, è di diritto *nulla* e di nessun effetto, abbia o non abbia il venditore conosciuto l'esistenza della malattia da cui il suo animale era affetto o sospetto.

Art. 4. — Non hanno più vigore gli usi e le consuetudini generali e locali finora sanciti o tollerati nel Regno, sia per quanto si riferiscono alle malattie, per le quali potrebbe il compratore agire giudizialmente contro il venditore, sia per quanto stabiliscono il termine per intentare tale azione.

. . . . . .

Art. 6. — Il termine perentorio entro cui il compratore potrà intentare l'azione di nullità per le sottospecificate malattie contagiose, senza distinzione della località ove la vendita ha avuto luogo, sarà il seguente a decorrere dal giorno immediatamente successivo a quello della consegna:

Di 8 *giorni* : pel morbo coitale maligno nella cavalla ;
per l'influenza ed il tifo nelle sue diverse forme ;
per la meningite cerebro-spinale.

Di 11 *giorni* : per il carbonchio ematico o febbre carbonchiosa.

Di 15 *giorni* : per il tetano ;
per la rogna ;
per la tricofitosi o erpete tonsurante.

Di 20 *giorni* : pel morbo coitale maligno nel cavallo.

Di 40 *giorni* : per la rabbia ;
per le affezioni moccio-farcinose.

Art. 7. — La malattia contagiosa, constatata nel termine perentorio di cui sopra sull'ànimale vivente, morto od abbattuto, non sarà presunta anteriore al giorno della consegna e non darà luogo alla nullità del contratto, se il compratore non proporrà l'azione stessa *prima del suo scadimento*, e non proverà che la malattia è anteriore al giorno in cui ebbe l'animale in consegna od almeno che l'animale poteva essere contagiato prima di tale epoca.

. . . . . .

Art. 9. — Il compratore è autorizzato, in caso di urgenza, onde non perdere i suoi diritti, a rivolgersi al pretore del luogo ove trovasi l'animale,

chiedendo che sia delegato un veterinario di sua fiducia ad esaminare l'animale vivo, morente o morto, e farne giusto rapporto.

La competenza del pretore sarà in questo caso illimitata.

. . . . . .

(Seguono altri due articoli).

Titolo II.

Malattie, vizi e difetti redibitori.

Art. 12. — In mancanza di convenzioni e patti speciali tra i contraenti, non avendo più vigore gli usi e le consuetudini locali e senza pregiudizio dei danni ed interessi, se vi fu dolo nella contrattazione di animali delle specie qui appresso indicate, senza distinzione delle località ove la vendita è stata stipulata, daranno luogo alle azioni redibitorie, se proposte dal compratore entro il periodo di tempo qui sotto segnato per i singoli casi, a decorrere dal giorno immediatamente successivo a quello della consegna, i seguenti vizi, malattie e difetti.

A) Per gli equini (cavalli, muli ed asini):

Con garanzia di:

30 *giorni*: per l'epilessia;

per l'irido-coroidite recidivante (o luna, o flussione periodica).

20 *giorni*: per le coliche ricorrenti;

per la manìa periodica sotto qualsiasi forma si esplichi;

per l'idrocefalo cronico (capostorno cronico, immobilità, balordone);

per la vertigine essenziale;

per le malattie croniche dell'apparecchio genito-urinario.

15 *giorni*: per le zoppicature croniche intermittenti.

9 *giorni*: per i vizi d'animo nelle loro diverse forme (il mordere, il calcitrare, la malvagità, la rustichezza);

per il ticchio con o senza logoramento di denti;

per il corneggio cronico nelle sue due forme (rantolo e sibilo);

per le malattie croniche dell'apparecchio digestivo;

per le malattie croniche dell'apparecchio respiratorio;

per la bolsedine o bolsaggine senza distinzione di sede.

6 *giorni*: per l'amaurosi (gotta serena);

per la cataratta (solo quando però, per non essere bene apparente la macchia che la costituisce, non può essere riconosciuta dal compratore all'atto del contratto);

per il carcinoma del piede (formica o mal del rospo).

. . . . . .

. . . . . .

Art. 14. — Il compratore, per tali malattie redibitorie, ha la scelta o di rendere l'animale e farsi restituire il prezzo, o di ritenerlo e farsi rimborsare quella parte di prezzo che sarà determinata dall'autorità giudiziaria.

. . . . . .

Art. 19. — Se animali da tiro sono venduti in coppia, pariglia, muta, ecc. per un prezzo cumulativo, ed uno di essi ha un vizio redibitorio, il compratore può pretendere l'annullamento dell' intero contratto ancorchè gli altri, o l'altro animale, siano riconosciuti perfettamente sani.

. . . . . .

(Seguono infine altri 9 articoli di poca importanza, in rapporto all'argomento nostro).

Questo progetto, ispirato a criteri veramente moderni e pratici, soddisfa assai bene alla necessità di riempire molte delle lacune lamentate nella presente nostra legislazione in tema di vizi redibitori.

Da molto tempo questo si è già fatto in Germania e da qualche anno in Francia; da noi invece si è ancora sulla via dei progetti, ed è veramente da augurarsi che qualcuno dei tanti progetti arrivi finalmente in porto, perchè è necessaria assolutamente una radicale riforma.

Ormai, essendosi operato un notevole cambiamento nelle abitudini, nelle tendenze, nelle aspirazioni, in tutto quel complesso stato di cose che regola la vita sociale di una nazione, si è maggiormente sentito il bisogno di discostarsi dall'antico e di mirare a qualche cosa di nuovo, di più consono alle moderne esigenze.

Auguriamoci quindi che al più presto possibile venga attuata questa riforma, da tanto tempo attesa ed ardentemente invocata, e sia essa completa, rispondente ai bisogni del commercio e dell'agricoltura, ed inspirata ai più sani principî del diritto e della procedura. Così, mentre da un lato verranno eliminati tanti inconvenienti dannosi ed evitate tante difficoltà, dall'altro lato immensi vantaggi deriveranno a favore di uno dei più importanti rami del nostro commercio, una delle fonti più vitali della ricchezza nazionale.

FELICE BONA
capitano in s. a.

SUL CALCOLO DEI SOLAI DI CEMENTO ARMATO

Per calcolare le dimensioni delle travi di legname destinate a resistere all'azione di sforzi esterni vien data, dal *Manuale per l'ingegnere* di G. Colombo, la formola:

$$M = S \frac{J}{Z}. \qquad [1]$$

Questa formola è applicabile quando la resistenza unitaria S al mm^2 è eguale in tutte le fibre della sezione delle travi, perchè in tale ipotesi l'asse neutro si trova equidistante dalle facce della trave. Quando invece la resistenza alla pressione, cioè quella che deve opporsi agli sforzi che sollecitano le fibre superiori della trave, è diversa da quella alla tensione che si sviluppa sulla faccia inferiore, la formola [1] non corrisponde alle condizioni che servirono a ricavarla. L'asse neutro non è più equidistante dalle facce estreme, e varia in dipendenza dal modo col quale le fibre si allungano e si accorciano. Si ammette che le facce piane prima della deformazione si conservino tali anche dopo la applicazione degli sforzi destinati a sollecitare le fibre, e che gli allungamenti, partendo dal valor massimo, che si verifica sulla faccia inferiore delle travi appoggiate od incastrate, vadano successivamente diminuendo in modo continuo fino a diventare nulli e quindi a trasformarsi in accorciamenti. Così se $MNCD$ fig. 1ª rappresenta la porzione di una trave collocata su due appoggi e gravata di pesi, ne segue che la sezione $A_1 A_2$, rotando attorno all'asse neutro, proiettato in O, si trasporterà durante la deformazione in $B_1 B_2$. Dovendo la sezione $A_1 A_2$ conservarsi piana durante la rotazione ne segue che i triangoli $A_1 O B_1$ ed $A_2 O B_2$ saranno sempre simili, e quindi si può scrivere la proporzione:

$$A_1 B_1 : A_2 B_2 = O A_1 : O A_2$$

in cui l'allungamento $A_1 B_1$ e l'accorciamento $A_2 B_2$ sono inversamente proporzionali alle resistenze delle fibre sollecitate alla tensione e alla pressione.

Nelle travi di cemento senza armature, risulta piccola la resistenza alla trazione, e quindi sarà grande $A_1 B_1$ rispetto ad $A_2 B_2$, e l'asse neutro sarà vicino alla faccia superiore, cioè alle fibre compresse. Supponiamo che l'allungamento $A_1 B_1$ sia il massimo consentito dai limiti di elasticità del materiale; aumentando il carico ne segue la rottura di $A_1 B_1$, mentre la fibra superiore $A_2 B_2$ conserva la sua elasticità, mantenendosi intera. Si forma un nuovo solido che avrà per fibre inferiori quelle immediatamente sopra la $A_1 B_1$; ma queste fibre avendo la stessa resistenza di $A_1 B_1$ si romperanno anch'esse sotto il peso primitivo ed il solido si sfascerà, senza che sia stata utilizzata la maggior resistenza alla compressione posseduta dalle fibre superiori come la $A_2 B_2$. Infatti, finchè la fibra $A_1 B_1$ non si è rotta, le fibre superiori si sono opposte all'allungamento di quelle inferiori col proprio momento, che però diminuisce appena cominciata la rottura, perchè l'asse neutro si avvicina alla faccia superiore; e ciò malgrado che esse siano dotate di una maggior resistenza.

Per utilizzar bene la sezione, è necessario che i momenti delle due porzioni, cioè di quella tesa e di quella compressa, si contrastino tra loro facendosi equilibrio; il che richiede che i due momenti siano eguali e contrari. Ne segue che anche gli allungamenti ed accorciamenti, che da tali momenti derivano, devono risultare eguali fra loro, e siccome a parità di sforzi l'allungamento elastico delle fibre cementizie è molto inferiore all'accorciamento, così devesi correggere la struttura cementizia per mezzo di materiali di ferro atti a rendere eguali le due deformazioni nei limiti dell'elasticità.

Il presente studio si propone di calcolare le porzioni di ferro che devono essere investite nelle travi di cemento per ottenere una grande resistenza, e di trovare il carico che le travi risultanti di c. a. possono sopportare con una

determinata distribuzione di ferro per le armature. All'uopo si adottano le notazioni seguenti. Sia:

Q il peso totale in *kg* uniformemente ripartito su tutta la lunghezza della trave,

L la portata, o distanza fra gli appoggi espressa in *cm*,

c, b, i lati orizzontali e verticali delle travi di cemento e delle solette,

Ω l'area della sezione delle travi in cm^2,

ω l'area della sezione del ferro,

ω' l'area del ferro da impiegarsi nella parte tesa,

ω'' l'area del ferro da impiegarsi nella parte compressa,

M_e M_i i momenti flettenti in *kg-cm* ed in *kg-m*,

M' il momento flettente di una trave che abbia per sezione un quadrato di un metro di lato,

$\frac{J}{Z}$ il momento di resistenza complessivo del ferro e del cemento in *kg-cm*,

K_c' K_c'' i carichi di sicurezza del cemento alla trazione, ed alla compressione,

K_f' K_f'' i carichi di sicurezza del ferro alla trazione, ed alla compressione,

E_c' E_c'' i coefficienti di elasticità del cemento alla trazione, ed alla compressione.

Valore dei coefficienti.

Tutti gli indicati coefficienti si intendono riferiti al cm^2, e per i loro valori riportiamo qui di seguito quelli registrati nei principali manuali, e nelle memorie all'uopo compilate. Il manuale del Colombo, ediz. 1905, al n. 126 *bis* assegna per i conglomerati di cemento un carico di sicurezza di 15 a 25 *kg* per cm^2, tanto per resistere agli sforzi di trazione, quanto a quelli di compressione. Lo stesso manuale nella tabella XXIX assegna per carico di rottura del conglomerato cementizio sottoposto agli sforzi di: trazione 10 *kg* per cm^2, compressione 50 *kg* a 200 per cm^2.

Da questi ultimi valori si possono desumere i primi, cioè quelli di sicurezza, prendendo una frazione del carico di rottura per il valore del carico di sicurezza. E poichè il carico di sicurezza riportato a pag. 151 del Colombo si riferisce tanto agli sforzi di trazione, come a quelli di compressione, facciamo la media dei carichi di rottura per trazione e per compressione.

Queste medie variano da 30 a 105 *kg* per cm^2, onde prendendone la metà si ottiene 15 e 52,5 *kg*, che possono rappresentare il limite inferiore e quello superiore del carico di sicurezza. Il secondo valore è quasi doppio di quello di 25 *kg* riportato dal Colombo, e quindi occorre consultare altre esperienze per decidere circa la sua adozione.

Nel *Calendario tecnico romano* del colonnello Marzocchi sono assegnati i seguenti carichi di sicurezza pel calcestruzzo di cemento: trazione 20 *kg* per cm^2; compressione 90 *kg* per cm^2.

Sono inoltre assegnati i seguenti valori per i coefficienti moduli di elasticità: trazione $0,5 . 10^5$ *kg* per cm^2; compressione 2.10^5 per cm^2.

Il Colombo, invece, assegna per modulo d'elasticità al calcestruzzo di cemento il valore unico di 2.10^5 *kg* per cm^2.

Altre pubblicazioni fatte sulle riviste tecniche riportano coefficienti discordi dai suindicati. La *Rivista d' artiglieria e genio* dell' anno 1901 (vol. IV, pag. 399) trattando delle costruzioni di c. a. indica che l'ing. Hennebique calcolava le dimensioni in modo pratico attribuendo al ferro la resistenza di 1000 *kg* per cm^2, e alla parte del cemento compresso la resistenza di 25 *kg* per cm^2 e trascurava affatto la resistenza che poteva sviluppare la porzione della trave cementizia sollecitata per tensione. I valori dei coefficienti riportati nelle memorie del generale Caveglia si avvicinano a quelli che si leggono nel *Calendario tecnico romano*, sicchè sarei per la loro adozione, se non fossero troppo al disopra di quelli scritti nel Colombo.

Per altro è da notarsi che il cemento in piccole quantità non sempre fa buona presa, sicchè nell'applicazione

dei coefficienti bisogna pure tenere molto conto della presa lapidea dei materiali, cercando d'impiegare i limiti minimi dei valori usuali, quando si tratta di solidi con qualche dimensione piuttosto piccola, come le solette che hanno sempre limitata grossezza. Si adotteranno invece i coefficienti usuali, quando i solidi non hanno qualche dimensione alquanto limitata.

I valori di 20 e 90 *kg* al cm^2 riportati dal *Calendario tecnico romano* sono molto alti, mentre sono piuttosto bassi quelli del Colombo; facendo la loro media si ricava che per la trazione si può adottare il valore di $\frac{1}{2}(10 + 20) = 15$; mentre per la compressione si può arrivare ad $\frac{1}{2}(52{,}5 + 90) = 71{,}25$. In cifra tonda si adotteranno i seguenti valori per i carichi di sicurezza al cm^2 della parte cementizia:

per la resistenza alla $\begin{cases} \text{trazione} & k_c' = 15\,kg, \\ \text{compressione} & k_c'' = 60\,kg, \end{cases}$

per i coefficienti o moduli di elasticità in riguardo agli sforzi di $\begin{cases} \text{trazione} & E_c' = 0{,}5.\overline{10^5}\,kg, \\ \text{compressione} & E_c'' = 2.\overline{10^5}\,kg. \end{cases}$

Pel ferro delle armature si deve adottare un coefficiente di sicurezza, il cui valore non produca allungamenti od accorciamenti superiori a quelli del conglomerato che investe i bastoni di ferro delle armature. Infatti se i due materiali subissero, per effetto degli sforzi comuni, variazioni diverse nella loro lunghezza, il cemento si screpolerebbe, e successivamente porterebbe alla rottura della trave. Per rendere uniformi le variazioni del ferro con quelle del conglomerato, da cui è rivestito, si rammenta che il coefficiente o modulo di elasticità è il rapporto fra il carico al limite di elasticità e il rispettivo allungamento od accorciamento per unità di lunghezza.

I carichi al limite di elasticità sono rappresentati dai coefficienti di sicurezza K_c', K_c'' e K_f; gli allungamenti si indicheranno con λ_c', λ_c'' e λ_f, ed i moduli di elasticità con E_c', E_c'' e con E_f.

Per la definizione data dei moduli di elasticità si possono scrivere le seguenti eguaglianze:

$$\frac{K_c'}{\lambda_c'} = E_c' \quad \frac{K_f}{\lambda_f} = E_f$$

da cui:

$$\lambda_c' = \frac{K_c'}{E_c'} \quad \lambda_f = \frac{K_f}{E_f}.$$

Il valore del carico di sicurezza K_f riportato dalla tabella XXIX del Colombo è di 600 *kg* al cm^2, ma questa cifra può essere aumentata fino a 800 *kg*, considerata la buona qualità del ferro da impiegarsi nelle armature delle costruzioni di conglomerato cementizio. Sostituendo questi valori numerici nelle precedenti equazioni si ha:

$$\lambda_c' = \frac{15}{0{,}5.10^5} = \frac{3}{10^4}; \quad \lambda_f' = \frac{800}{2.10^7} = \frac{4}{10^5} = \frac{0{,}4}{10^4};$$

dalle quali equazioni si vede che, essendo: $\frac{3}{10^4} > \frac{0{,}4}{10^4}$, l'allungamento del ferro è molto minore di quello del cemento, anche quando venga raggiunto il massimo carico di sicurezza pel ferro. Procedendo in modo analogo si ricavano gli accorciamenti dalle seguenti due equazioni:

$$\lambda_c'' = \frac{K_c''}{E_c''} = \frac{60}{2.10^5} = \frac{3}{10^4}; \quad \lambda_f'' = \frac{800}{2.10^7} = \frac{0{,}4}{10^4};$$

dalle quali si vede che anche gli accorciamenti del ferro sono sempre minori di quelli del cemento. Si può quindi adottare per carico di sicurezza del ferro il valore per cm^2 di 800 *kg*, e per coefficiente di elasticità il valore $E = 2.10^7$

Ricerca della quantità di ferro.

Quando la trave $CDMN$ della fig. 1ª viene caricata con un peso Q uniformemente ripartito, le sue fibre vengono sollecitate da sforzi di trazione e di compressione che determinano allungamenti ed accorciamenti. Si è già rilevata la con-

venienza di ottenere che il momento di resistenza, che produce l'allungamento, sia eguale a quello che produce l'accorciamento, per utilizzare tutta la resistenza delle fibre della trave. Ora si aggiunge che in tali ipotesi le grandezze $A_1 B_1$ ed $A_2 B_2$ sono eguali fra loro, e che devono pure essere eguali le resistenze, onde le fibre inferiori non siano rotte prima di quelle superiori. L' eguaglianza delle variazioni di lunghezza si trova coll'applicazione dei coefficienti in base ai quali si ottiene:

$$A_1 B_1 = \frac{15}{0{,}5.10^5} = \frac{30}{10^5}; \quad A_2 B_2 = \frac{60}{2.10^5} = \frac{30}{10^5}.$$

Dati i coefficienti, l'allungamento $A_1 B_1$ è uguale all'accorciamento $A_2 B_2$; e l' asse neutro $O_1 O_2$ (fig. 2ª) passa per il centro della sezione, e quindi si può ottenere la resistenza massima.

Occorre però che anche il momento delle fibre inferiori sia eguale a quello delle fibre superiori. Il braccio di leva è uguale per le due porzioni in cui la trave è divisa dall'asse neutro $O_1 O_2$, e quindi basterà rinforzare le fibre inferiori della trave mediante bastoni di ferro, affinchè la resistenza sviluppata dalla porzione superiore all'asse neutro sia eguale a quella inferiore. È noto che viene scelto il ferro, perchè su esso fa presa il cemento in modo da costituire un solido solo, pur avendo diversa resistenza. Il ferro sotto forma di bastoni vien collocato verso la faccia inferiore, ma il suo braccio è minore di $\frac{b}{2}$, perchè i bastoni vengono ricoperti di cemento, per difenderli dall'ossidazione, e quindi li considereremo collocati in modo che il loro braccio sia $\frac{9}{10} \times \frac{b}{2} = \frac{9}{20} b$.

Se $\frac{1}{n} \Omega$ rappresenta la quantità di ferro necessaria a rendere il momento di resistenza della parte tesa eguale a quello della parte compressa, il momento di questa quantità di ferro è espresso dalla resistenza sua, che è: $\frac{1}{n} \Omega K_f$, moltiplicato per il

braccio $\frac{9}{20} b$; quindi il chiesto momento è: $\frac{9}{20\,n} \Omega\, b\, K_f$ e mettendo $\Omega = c\,b$ esso diventa $\frac{9}{20\,n} c\,b^2\, K_f$.

Per calcolare il momento di resistenza della parte cementizia tesa, si osserva che la resistenza sviluppata da un'area elementare qualunque $m'\,m''\,n'\,n''$ (fig. 2ª) collocata ad una distanza qualunque z dall'asse neutro, viene espressa dalla resistenza delle fibre collocate all'unità di distanza moltiplicata per z, ossia da: $m'\,m''\,n'\,n'' \times \frac{K_c'}{\frac{1}{2} b} \times z$.

Essendo $m'\,m''\,n'\,n'' = c\,dz$, il valore precedente si può scrivere: $\frac{2\,K_c'}{b}\, c\,z\,dz$, il cui momento elementare rispetto all'asse neutro $O_1 O_2$ è dato dalla resistenza moltiplicata per z ossia da: $\frac{2\,K_c'}{b}\, c\,z^2\,dz$.

L'integrale di quest'espressione tra i limiti zero ed $\frac{1}{2} b$ rappresenta il momento di resistenza di tutta la parte cementizia tesa della sezione Ω della trave considerata.

L'integrale generale di: $\frac{2\,K_c'}{b}\, c\,z^2\,dz$, è $\frac{2}{3}\frac{K_c'}{b}\, c\,z^3$.

L'integrale definito è: $\frac{2}{3}\frac{K_c'}{b}\, c\,\frac{b^3}{8}$; ossia $\frac{1}{12} K_c'\, c\,b^3$, che rappresenta il momento di resistenza della parte cementizia tesa.

Analogamente si trova che il momento della parte cementizia compressa è: $\frac{1}{12} K_c''\, c\,b^3$.

Aggiungendo al momento della parte cementizia tesa quello riguardante il ferro, risulta una somma che deve rappresentare pure la resistenza della parte cementizia compressa, il che dà luogo alla seguente equazione:

$$\frac{1}{12} K_c\, c\,b^3 + \frac{9}{20\,n} c\,b^2\, K_f = \frac{1}{12} K_c''\, c\,b^3,$$

da cui:

$$\frac{1}{n} = \frac{5}{27} \times \frac{K_c'' - K_c'}{K_f}. \qquad [2]$$

Sostituendo in questa equazione i valori numerici si ricava il valore di $\frac{1}{n}$.

Ora, nel caso delle *solette*, conviene tenere, come si è detto, valori alquanto al disotto di quelli usuali adottati per le travi, e cioè terremo $K_c' = 10$; $K_c'' = 38$; $K_f = 600$; sostituendo si ricava:

$$\frac{1}{n} = \frac{5}{27} \times \frac{38 - 10}{600} = 0{,}00864 = \frac{1}{120} \text{ circa.}$$

Si può quindi ritenere per le solette, che la quantità di ferro occorrente a pareggiare i momenti di resistenza delle due porzioni tesa e compressa abbia un'area di poco inferiore ad $\frac{1}{120}$ della sezione totale cementizia.

Questa quantità di ferro si suole aumentare per poterne aggiungere anche una frazione nella parte cementizia compressa. Questa frazione deve essere pure applicata alla parte cementizia tesa, onde la sua resistenza si mantenga eguale a quella della parte cementizia compressa. In complesso poi tutto il ferro non deve superare i limiti che la pratica consiglia per l'economia della spesa, in virtù della quale si suole mantenere la sezione del ferro ad un limite non superiore ad $^1/_{80}$ della sezione della parte cementizia. Indicando con $\frac{1}{x}$ la parte di ferro che si aggiunge nelle due parti della sezione, se ne trova il valore mediante l'equazione:

$$\frac{1}{120} + \frac{1}{x} + \frac{1}{x} = \frac{1}{80};$$

da cui $x = 480$; ossia le aliquote da aggiungersi sono $^1/_{480}$

per ciascuna parte della sezione. Epperciò nella parte tesa delle solette l'area della sezione del ferro sarà:

$$\left(\frac{1}{120}+\frac{1}{480}\right)\Omega=\frac{5}{480}\Omega;$$

e nella parte compressa sarà solamente: $\frac{1}{480}\Omega$.

La tabella *B*, riportata in fine del presente studio, indica la sezione in cm^2 del ferro da impiegarsi in solette aventi l'altezza da 3 a 10 *cm*; indica pure i pesi del ferro, della parte cementizia e complessivo.

Per calcolare il ferro da impiegarsi nelle *travi*, si applicherà ai coefficienti il valore usuale, cioè:

$$K_c'=15,\ K_c''=60,\ K_f=800.$$

Sostituendo questi valori nella [2] si ricava:

$$\frac{1}{n}=\frac{5}{27}\times\frac{60-15}{800}=\frac{1}{96}=0{,}0104.$$

Come nelle solette, così anche nelle travi, questa quantità di ferro (la cui sezione si può ritenere di circa $^1/_{100}$ di quella totale della trave) si suole aumentare per poterne aggiungere anche una frazione nella parte cementizia compressa. Per ragioni economiche tutto il ferro non deve superare $\frac{1}{40}$ della complessiva sezione cementizia. Indicando con $\frac{1}{x}$ la frazione da impiegare nella parte cementizia compressa, e quella da aggiungere nella parte tesa, risulta:

$$\frac{1}{100}+\frac{2}{x}=\frac{1}{40};\ \text{da cui:}\ x=\frac{400}{3}=133;$$

quindi le quote da aggiungere in ciascuna delle due parti in cui s'intende divisa la trave sono $\frac{1}{133}\Omega$, equivalenti a $0{,}0075\,\Omega$. Nella parte tesa vi sarà perciò il quantitativo di ferro espresso da: $\left(\frac{1}{100}+\frac{1}{133}\right)\Omega$ ossia $0{,}018\,\Omega$; mentre nella

parte compressa vi sarà solo $0{,}0075\,\Omega$, e quindi in totale $0{,}025\,\Omega = \frac{1}{40}\,\Omega$.

Nella tabella *E*, riportata in fine del presente studio, trovansi indicate le sezioni delle quantità di ferro occorrenti nelle travi col lato verticale variabile da 10 a 48 *cm* e col lato orizzontale metà del verticale.

Dimensioni delle solette.

Per calcolare le dimensioni delle solette si osserva che, quando questi solidi vengono caricati di pesi, si rende necessario che i loro momenti di resistenza non siano inferiori a quelli flettenti prodotti dal carico, ma tutt'al più eguali. Ne risulta quindi un'equazione da cui si potranno ricavare i valori delle dimensioni stesse.

Si è trovato che le resistenze delle parti cementizie tese e compresse sono espresse da: $\frac{1}{12}\,cb^2\,K'_c$, e da: $\frac{1}{12}\,cb^2\,K''_c$, e che le porzioni di ferro da aggiungere nella sezione sono $\frac{5}{480}\,\Omega$ nella parte cementizia tesa, ed $\frac{1}{480}\,\Omega$ nella parte cementizia compressa. Trovandosi gli assi di questi ferri distanti dall'asse neutro di $\frac{9}{10} \times \frac{1}{2}\,b$, risulta che il loro momento di resistenza sarà di $\frac{9.5}{20.480}\,\Omega\,b\,K_f$ per la parte tesa, e di $\frac{9}{20.480}\,\Omega\,b\,K_f$ per la parte compressa. Sostituendo ad Ω il valore $\Omega = b\,c$, si ha

$$\frac{45}{9600}\,cb^2K_f \quad \text{e} \quad \frac{9}{9600}\,cb^2K_f.$$

Sommando questi quattro momenti di resistenza risulta il momento di resistenza totale espresso da:

$$\frac{1}{12}\,cb^2\,K_c' + \frac{1}{12}\,cb^2\,K_c'' + \frac{45}{9600}\,cb^2\,K_f + \frac{9}{9600}\,cb^2\,K_f.$$

ossia $\frac{1}{12}(K_c' + K''_c)\, cb^3 + \frac{54}{9600}\, cb^3\, K_f$; e sostituendo i valori $K_c' = 10$; $K_c'' = 38$; $K_f = 600$ si ottiene: $6{,}95\, cb^3$.

Eguagliando quest'espressione al momento flettente M_e in *kg-cm* si ha l'equazione: $6{,}95\, cb^3 = M_e$ da cui si ricavano le dimensioni della soletta.

Volendo riferire l'espressione: $6{,}95\, cb^3 = M_e$ ad una soletta che abbia una sezione con i lati b e c espressi in metri, si osserva che le resistenze unitarie, indicate con K, sono state riferite al cm^2, e quindi devono essere riportate al m^2, il quale contiene $\overline{10^4}\, cm^2$.

Basterà perciò moltiplicare per $\overline{10^4}$ il 1° membro dell'equazione $6{,}95\, cb^3 = M_e$, e scrivere nel 2° membro M_i, che è il momento in *kg-m*. Risulta con ciò:

$$6{,}95.\, \overline{10^4}\, cb^3 = M_i; \qquad [3]:$$

volendo il momento M' relativo ad una soletta con sezione di lati $c = b = 1$ metro basterà fare nella [3] $c = b = 1$, per per il che si ha:

$$69500 = M' \ldots\ldots \qquad [4].$$

Dividendo la [3] per la [4] si ricava $cb^3 = \frac{M_i}{M'}$; in cui ponendo $c = 1\, m$ si ricava: $b^3 = \frac{M_i}{M'}$; ossia:

$$\sqrt{\frac{M_i}{M'}} = \sqrt{\frac{M_i}{69500}} \qquad [5]$$

Questa formola è identica per la disposizione e pel significato delle lettere alla [12] riportata nella memoria del col. Marzocchi intitolata «Sistema di solai del generale Caveglia». Ne differisce però per l'applicazione, giacchè il valore del momento flettente unitario M' della [12] varia secondo i casi riportati nelle tabelle V e VI della citata memoria, mentre il valore M' della [5] qui scritta è costantemente eguale a 69500. Questo valore dipende da quelli adottati

per i coefficienti di resistenza e dalla distribuzione del ferro che nelle solette si è tenuta nella parte superiore di:

$$\frac{1}{480}\Omega = 0{,}0021\ \Omega;$$

mentre in quella inferiore o tesa è di:

$$\frac{5}{480} = 0{,}0104\ \Omega;$$

ed in totale è dato dalla frazione: $\frac{1}{80}\ \Omega = 0{,}0125\ \Omega$.

Questa distribuzione non corrisponde ad alcuna di quelle riportate nelle dette tabelle V e VI, ma si avvicina alla media delle distribuzioni del primo e del sesto caso della tab. V. In detti casi le medie delle distribuzioni del ferro sono:

per la parte compressa: $\frac{0{,}00 + 0{,}01}{2} = 0{,}005,$

per la parte tesa: $\frac{0{,}005 + 0{,}010}{2} = 0{,}0075,$

ed in totale: $\frac{0{,}005 + 0{,}02}{2} = 0{,}0125.$

La media dei momenti unitari che sono riportati sotto la colonna M', in linea con i due anzidetti casi è:

$$\frac{61050 + 73000}{2} = 67025.$$

Questo valore ricavato dalla tab. V non si discosta molto dalla cifra 69500, qui trovata per una distribuzione di ferro poco diversa da quella del Marzocchi. Questa circostanza conferma la concordanza dei risultati.

Per evitare numeri di molte cifre manteniamo le dimensioni delle solette espresse in *cm*, e quindi dividiamo il primo membro dell'equazione [3] per $\overline{10}^4$. Sostituendo ad M_t la lettera M_e adoperata per i momenti in *kg-cm*, risulta l'equazione: $6{,}95\ cb^2 = M_e$ in cui facciamo $M_e = \frac{1}{8}\ QL$, e:

$c = 100\ cm$; risulta $695\, b^2 = \frac{1}{8} QL$ da cui $Q = 5560 \frac{b^2}{L}$; ed in cifra tonda, favorevole alla stabilità:

$$Q = 50.100 \frac{b^2}{L} \qquad [6]$$

Con questa formola si sono calcolati nella tabella A, riportata in fine del presente studio, i carichi totali in *kg* uniformemente distribuiti che possono venir sopportati dalle solette con appoggi a distanze variabili di 50 in 50 *cm*, dal minimo di un metro ad un massimo di 4 *m*.

Si voglia ad esempio trovare la grossezza di una soletta destinata a sorreggere un carico di 300 *kg* per m^2 essendo i due appoggi distanti 2 *m*. In tal caso un metro lineare di soletta nel senso parallelo agli appoggi sopporta un peso di 600 *kg*, che nella colonna 200 della tabella A si trova in corrispondenza all'altezza di 5 *cm*.

Con quest'altezza non si è tenuto conto del peso proprio dei materiali, e quindi si presume che la soletta dovrà avere almeno un'altezza superiore ai 5 *cm*. Si osserva che il peso di un m^2 di soletta dell'altezza di 6 *cm* riportato dalla tabella B è di 155 *kg*, per cui 2 m^2 peseranno 310 *kg*, che aggiunti ai 600 di sopraccarico danno un totale di 910 *kg*, cifra molto prossima a 900 che si trova in corrispondenza all'altezza 6 *cm*, e che rappresenta quella richiesta.

Dimensione delle travi isolate.

Similmente a quanto si è fatto per le solette, anche le dimensioni delle travi si cercheranno uguagliando il loro momento di resistenza a quello flettente M_e. Il momento di resistenza della parte cementizia tesa si è trovato espresso da $\frac{1}{12} c\, b^2 K_c'$, quello della parte compressa è $\frac{1}{12} c\, b^2 K_c''$. Le quantità di ferro aggiunte nella sezione sono: $0{,}018\, \Omega$ nella parte cementizia tesa,

e 0,007 Ω nella parte cementizia compressa. Trovandosi gli assi di questi ferri distanti dall'asse neutro $\frac{9}{10} \times \frac{1}{2} b$; risulta che il loro momento di resistenza sarà: $\frac{9.0,018}{20} \Omega b K_f$, per la parte tesa, e $\frac{9.0,007}{20} \Omega b K_f$ per la parte compressa. Sostituendo ad Ω il valore $c b$ si ha:

$$\frac{0,162}{20} c b^2 K_f; \quad \text{e} \quad \frac{0,063}{20} c b^2 K_f.$$

Sommando questi quattro momenti di resistenza risulta:

$$\frac{1}{12} c b^3 K_c' + \frac{1}{12} c b^2 K_c'' + \frac{0,162}{20} c b^2 K_f + \frac{0,063}{20} c b^2 K_f = M_e;$$

e siccome per le travi si è stabilito di tenere $K_c' = 15$; $K_c'' = 60$; $K_f = 800$, sostituendo si ricava:

$$15,25\, c b^2 = M_e.$$

La dimensione orizzontale c della sezione della trave si suol tenere metà di quella verticale, ed in tal caso facendo $b = H$; $c = \frac{1}{2} H$ si ha:

$$\frac{1}{2} 15,25\, H^3 = M_e; \qquad [7]$$

da cui:

$$H = \sqrt[3]{\frac{M_e}{\frac{1}{2} 15,25}}. \qquad [8]$$

Volendo che la [7] sia riferita al m^2, occorre che il primo membro di tale equazione venga moltiplicato per $\overline{10}^4$, cifra che rappresenta i cm^2 contenuti nel m^2. In tale ipotesi la [7] diventa:

$$15,25 \times \overline{10}^4 \times \frac{1}{2} H^3 = M_i; \qquad [9]$$

da cui: $$H = \sqrt[3]{\frac{M_i}{\frac{1}{2}152\,500}}.$$

Volendo il momento M_i di una trave che abbia per sezione $1m^2$, bisogna rimettere nella [9] $c = \frac{1}{2} H$ e quindi fare $c = \frac{1}{2} H = 1\ m$, per il che si deduce :

$$152\,500 = M'. \qquad [10]$$

Dividendo ora membro a membro la [9] per la [10], ne risulta :

$$\frac{1}{2} H^3 = \frac{M_i}{M'};$$

da cui: $$H = \sqrt[3]{\frac{M_i}{\frac{1}{2} M'}}. \qquad [11]$$

Facendo in quest'equazione $\frac{1}{2} = m$; si ha:

$$H = \sqrt[3]{\frac{M_i}{m M'}}; \qquad [12]$$

che è identica nella forma e nel significato delle lettere alla formola [11] riportata nella già citata memoria del col. Marzocchi.

Nella sua applicazione differisce in ciò che mentre il momento flettente unitario della [11] varia secondo i casi riportati dalle tabelle I alla IV della ripetuta memoria, il valore M' della [11] di questo studio si mantiene invece costante ed eguale a 152 500.

Questo valore dipende da quelli adottati per i coefficienti di resistenza e dalla distribuzione del ferro che nelle travi si è tenuta di 0,018 Ω nella parte tesa, e di 0,007 Ω nella parte compressa, ed in totale 0,025 Ω. Questa distribuzione non corrisponde ad alcuna di quelle riportate dalle tabelle del Marzocchi, ma si avvicina al caso 12 della tabella I contenendosi in esso $\omega' = 0{,}0175\,\Omega$ di ferro nella parte tesa, cifra molto prossima a quella adottata nel presente studio. Il caso 12 però del Marzocchi comprende pure 0,0175 Ω di ferro nella parte compressa; ma siccome la maggior quantità di ferro, oltre quello occorrente ad eguagliare i coefficienti K_s' e K_c'' non

concorre ad accrescere la resistenza, se non trovasi nelle due porzioni tesa e compressa della trave, così il caso 12 si può ritenere molto simile alle ipotesi da noi fatte. Il momento $M' = 153\,500$ molto prossimo a 152 500, qui trovato, denota la concordanza dei risultati.

Per evitare numeri di molte cifre manteniamo, come per le solette, anche per le travi le dimensioni espresse in *cm.* e perciò, riprendendo l'equazione [7] sostituiamo ad M_e il suo valore che può essere: $\frac{1}{8} QL$; $\frac{1}{10} QL$; ovvero: $\frac{1}{12} QL$, secondo che si tratta di travi appoggiate, semincastrate, o completamente incastrate. Per ciascuna di tali ipotesi risultano rispettivamente le seguenti equazioni:
travi appoggiate:

$$\frac{1}{2} 15{,}25\, b^2 = \frac{1}{8} QL \quad ; \quad Q_a = 61 \frac{b^2}{L} ; \qquad [13]$$

travi semincastrate:

$$\frac{1}{2} 15{,}25\, b^2 = \frac{1}{10} QL \quad ; \quad Q_s = 76{,}25 \frac{b^2}{L} ; \qquad [14]$$

travi incastrate:

$$\frac{1}{2} 15{,}25\, b^2 = \frac{1}{12} QL \quad ; \quad Q_i = 91{,}5 \frac{b^2}{L} . \qquad [15]$$

Ed in cifra tonda si può scrivere:

$$Q_a = 60 \frac{b^2}{L} \quad [16] \quad ; \quad Q_s = 75 \frac{b^2}{L} \quad [17] \quad ; \quad Q_i = 90 \frac{b^2}{L} . \quad [18]$$

Queste equazioni sono simili a quelle che s'impiegano nel calcolo delle dimensioni delle travature di legno. Siccome però con maggior frequenza s'impiegano travi incastrate, così si è aggiunta in fine del presente studio la tabella *C* indicante i carichi, che possono gravare sopra di esse per appoggi distanti da 4 a 9 *m.* Per la loro applicazione basterà trovare nelle colonne verticali il numero che rappresenta il carico, per avere nella prima colonna il numero che indica l'altezza della trave. La dimensione orizzontale è metà dell'altezza.

Qualora si volessero calcolare le dimensioni di una trave di c. a. semplicemente appoggiata alle estremità, con tratta

di 6 *m* e che debba sopportare il carico di 1200 *kg* per metro lineare, si applica direttamente la formola [16].

In essa bisogna considerare oltre il sopraccarico, anche il peso proprio della trave che riterremo di 250 *kg* per *m*; quindi il valore del carico totale sarà:

$$Q = 1200 \times 6 + 250 \times 6 = 8700 \ kg.$$

Ricavando il valore di b e sostituendo $Q = 87\,000$ ed $L = 604$ si ha:

$$b = \sqrt[3]{\frac{87000 \times 600}{60}}; \quad \text{ossia} \quad b = 44{,}31 \ cm.$$

Questa stessa ricerca è pur fatta al N. 1 pag. 100 della citata memoria del col. Marzocchi, ed in essa si trova $H = 0{,}459$ *m*, cifra di poco superiore a quella avuta coll'applicazione del presente studio, il che conferma la concordanza dei risultati.

Considerando la stessa trave semincastrata, e poi incastrata, la sua altezza si trova colle formole: [17] e [18]. E siccome con la formola [18] si è calcolato la tabella C, così servendosi di questa tabella sotto la colonna 600 si trova che il peso 8700 è compreso fra i pesi 8230 e 9660 cui corrispondono le altezze di 38 *cm* e 40 *cm*; quindi l'altezza richiesta sarà di 39 *cm*.

***

Dimensioni delle travi con solette.

Consideriamo la sezione di un solaio di cemento armato, come quello della fig. 3ª, composto cioè di travi T_1 T_2 . . . e di solette comprese fra le travi stesse. Ogni soletta concorre ad aumentare la resistenza delle travi, ed alcuni autori ammettono che tale aumento sia dovuto alla metà di ogni soletta compresa fra due travi consecutive. Senonchè l'influenza della soletta sulla trave deve necessaria-

mente diminuire col crescere della distanza, se non si vuol cadere nell'assurdo che le azioni dei corpi fra loro sono indipendenti dalle distanze. Quindi l'aumento di resistenza prodotto dalla soletta sulla trave avrà un valore massimo nella sezione della soletta $m\,m_1$, aderente alla trave, e di cui fa parte in causa dell'incastro, ed andrà decrescendo a misura che si allontana dall'incastro. Se la soletta fosse semplicemente appoggiata alla trave, non ne avvantaggerebbe la resistenza; e quindi si può desumere l'effetto dell'incastro sulla trave dalla differenza dei due diagrammi della soletta rappresentati nella fig. 4ª nei quali la soletta stessa è considerata una volta incastrata ed una volta appoggiata. Il diagramma della soletta appoggiata trovasi tutto al disotto del suo asse $O\,O'$, ossia secondo $A\,C\,B$; mentre quello per la soletta incastrata prende la forma della curva A_1MDNB_1 passando dalla parte superiore a quella inferiore nei punti M ed N che sono d'inflessione.

Appare che gl' incastri agiscono fino alle distanze $A\,M$ e $B\,N$, che, come leggesi nel manuale del Colombo n. 106 ediz. 1905, sono uguali a 0,21 l, essendo l la distanza fra gli appoggi. Questa distanza in generale non discende oltre i 2 m, nè oltrepassa i 4 m; perchè, nel primo caso, cesserebbe la convenienza economica di impiegare travi e solette, e nel secondo converrebbe ricorrere ad altro ordine di travature. In funzione dell'altezza della trave si può dire che l'interasse fra due travi successive non dovrà essere minore di 5 o 6 volte l'altezza della trave stessa, e quindi ritenendo un interasse di 5 b, ne segue che: $A\,M = b$.

Riprendiamo ora le travature della fig. 3ª, il momento resistente della trave T_1, viene accresciuto col momento dovuto alla porzione di soletta $m\,n\,m_1\,n_1$, la cui dimensione di lunghezza si è ritenuta pari all'altezza della trave, ossia $m\,n = b$.

Per la $m\,m_1$ si osserva che essa dipende dalla portata e dai carichi, ed in generale si può dire che non oltrepassa il quarto dell'altezza della trave, giacchè per grossezze superiori converrebbe impiegare altri ordini di travature. Non

deve scendere al disotto di $\frac{1}{8}\,b$, perchè converrebbe in quest'ipotesi allargare l'intervallo delle travi; quindi sarà ritenuto per il presente calcolo che la soletta abbia un'altezza pari alla ottava parte di quella della trave, ossia: $mm_1 = \frac{1}{8}\,b$. L'area della soletta che aumenta la resistenza della trave sarà $m\,n \times m\,m_1 = \frac{1}{8}\,b^2$.

Il momento di resistenza di quest'area si trova prendendo il momento di resistenza dell'area $m\,m_2\,n_2\,n$, rispetto all'asse neutro $O\,O_1$, e quindi sottraendone il momento dell'area $m_1\,m_2\,n_2\,n_1$. Esso sarà perciò: (1)

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}\,b^3 - \frac{1}{3} \times \frac{9}{64}\,b^3 = 0{,}026\,b^3.$$

Essendo due le solette che rinforzano la trave, questo momento va moltiplicato per 2; e quindi diventa $0{,}052\,b^3$.

Tale momento di resistenza dell'area va pure moltiplicato per il coefficente K_c' di resistenza alla compressione, che si è adottato di 38 *kg* per cm^2, e quindi il momento di resistenza delle porzioni di area di solette che rinforzano la trave è $1{,}576\,b^3$.

Questo valore va in aggiunta al momento di resistenza della trave che dalla [7] risulta espresso da $\frac{1}{2}\,15{,}25\,b^3$; per cui il momento di resistenza complessivo della trave con solette sarà $9{,}20\,b^3$; che eguagliato al momento flettente M_c dà luogo alla seguente equazione, in cui invece di 9,20 scriveremo $\frac{1}{2}\,18{,}40$ per confrontare i risultati qui ottenuti con quelli della memoria Marzocchi. L'equazione è:

$$\frac{1}{2}\,18{,}40\,b^3 = M_c; \qquad [20]$$

(1) Il momento d'inerzia di un rettangolo rispetto al suo lato orizzontale (Malavasi N. 52, pag. 118, ediz. 1908) è eguale ad $^1/_3$ dell'area per il cubo del lato verticale, ed il momento di resistenza è eguale a quello d'inerzia diviso per il lato verticale.

da cui:

$$b = \sqrt[3]{\frac{M_e}{\frac{1}{2}18{,}40}} \qquad [21]$$

Volendo, come per i casi precedenti, che la [20] sia riferita al m^2 occorre che il suo primo membro sia moltiplicato per $\overline{10}^4$, giacchè il momento di resistenza ed i coefficienti di resistenza sono riferiti al cm^2. Da ciò risulta:

$$\frac{1}{2}18{,}40 \,.\, \overline{10}^4 \, H^3 = M_i \,;$$

da cui:

$$H = \sqrt[3]{\frac{M_i}{\frac{1}{2}184\,000}} \qquad [22]$$

Volendo il momento M_i di una trave che abbia per sezione 1 m^2 bisogna rimettere nella [22]: $c = \frac{1}{2} H$; e quindi fare: $c = H = 1{,}00\ m$; per il che si deduce il valore del momento unitario: $M' = 184\,000$ [23]. Dividendo ora membro a membro la [22] per la [23] si trova:

$$H = \sqrt[3]{\frac{M_i}{\frac{1}{2} M'}} \quad \text{in cui facendo } \frac{1}{2} = m$$

si ha:

$$H = \sqrt[3]{\frac{M_i}{m\, M'}}$$; che è identica per la forma e per il significato delle lettere alla [11] riportata nella ripetuta memoria Marzocchi.

Per evitare numeri di molte cifre riprendiamo, come per le travi isolate, l'equazione [20], ossia $9{,}20\ b^3 = M_e$ [23], e sostituendo ad M_e i valori $\frac{1}{8} QL$; $\frac{1}{10} QL$; $\frac{1}{12} QL$, secondo che si tratta di travi appoggiate, semincastrate o completa-

mente incastrate. Per ciascuna di tali ipotesi si ottengono (arrotondando i risultati) le tre equazioni seguenti:

travi appoggiate $Q_a = 70 \frac{b^3}{L}$; [24]

travi semincastrate $Q_s = 90 \frac{b^3}{L}$; [25]

travi incastrate $Q_i = 110 \frac{b^3}{L}$. [26]

I pesi che possono gravare sulle travi semincastrate ed incastrate si ricavano dalle tabelle *C* e *D* in calce al presente studio, calcolate rispettivamente con le formole [25] e [26].

Come applicazione delle precedenti formole, calcoliamo le dimensioni di un solaio rinforzato per una sala di un opificio larga 6 *m*, lunga 12 *m*, che si vuole atta a sopportare il carico accidentale di 400 *kg* al m^2. Il solaio sarà incastrato e sarà diviso da travi con interassi di 2 *m*.

La soletta porta un carico totale uniformemente distribuito di 800 *kg*, e dalla tabella *A* si trova che sotto la distanza 200 ed in corrispondenza al carico 980 immediatamente superiore ad 800, corrisponde per la soletta la grossezza di 6 *cm*.

La soletta che ha questa grossezza pesa 155,52 *kg* al m^2 come risulta dalla tabella *B*, per cui il peso totale della soletta è di 310 *kg*, che aggiunti al sopraccarico, danno in complesso 1110 *kg*. A questo carico nella 1ª colonna della tabella *A* corrisponde la grossezza di 7 *cm* che si deve ritenere per definitiva.

Il sopraccarico della trave viene a risultare di $1110 \times 6 = 6660$ *kg*, che è immediatamente inferiore al carico 7192 *kg* registrato nella prima colonna della parte inferiore della tabella *D*, in corrispondenza all' altezza di 34 *cm*. Questa altezza non è sufficiente giacchè devesi tener conto del peso proprio della trave, e che dalla tabella *E* si rileva essere di 155 *kg* per *m*. Il peso totale perciò sarà di $155 \times 6 = 930$ *kg*, che aggiunti al sopraccarico danno un totale di 7590 *kg*.

La cifra immediatamente superiore riportata dalla tabella *D* sotto la distanza 600 *cm* è 8538, cui corrisponde un'altezza di trave di 36 *cm*. Quindi la soletta risulta di 7 *cm*, e la trave di 36 × 18 *cm*.

Questo esempio è riportato al N. 3 pag. 103 del Marzocchi e per peso proprio della soletta vien tenuto la cifra di 160 *kg* al m^2, e quella di 170 *kg* al *m* per la trave. In esso vengono trovate le dimensioni di 5,20 *cm* per la soletta e per la trave quelle di 38,28 × 19,10 *cm*. Questi risultati sono alquanto diversi dalle cifre del presente studio, ma ciò è conseguenza delle diverse ipotesi adottate nei due studi, e che potranno essere preferite dai costruttori secondo i casi.

Conclusione.

Nei progetti che si compilano dalle direzioni del genio militare si devono quasi sempre annettere i calcoli eseguiti per ricavare le dimensioni delle travi e delle solette di cemento armato applicando la teoria del generale Caveglia, la quale richiede qualche lavoro di scritturazione. Quando viene adottata la distribuzione del ferro secondo le proporzioni innanzi esposte, e che si avvicinano al caso 5 della tab. I della memoria Marzocchi, i calcoli richiesti si possono omettere, citando secondo i casi le formole od una delle tabelle comprese nel presente studio.

Quest'applicazione dei risultati qui scritti, limitando il lavoro, mi fa nutrire la lusinga di avere compiuto una memoria di qualche giovamento per i colleghi che hanno molti progetti di costruzioni cementizie da compilare in tempo limitato.

TABELLA **A** *indicante i carichi totali in* kg *uniformemente distribuiti, che può sopportare una soletta alta* b centimetri *collocata fra appoggi distanti* L centimetri.

Tali carichi sono ricavati con la formola [6] $Q = 50 \times 100 \frac{b^2}{L}$.

Altezza b	INDICAZIONE DELLA DISTANZA L in *cm*						
	100	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**	**400**
cm	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
3	450	300	225	180	150	128	112
4	800	533	400	320	266	228	200
5	1250	833	625	500	416	357	318
6	1800	1200	980	720	600	514	450
7	2450	1633	1225	980	816	700	612
8	3240	2133	1600	1280	1086	914	800
9	4050	2700	2020	1620	1350	1157	1010
10	5000	3333	2500	2000	1600	1428	1250

TABELLA **B** *indicante la quantità di ferro ed il peso di un* m² *di soletta di* c. a.

Il peso del *cm*³ di calcestruzzo si è ritenuto di 0,0025 *kg*. Il peso del *cm*³ di ferro si è ritenuto di 0,0075 *kg*.

Altezza *b* della sezione	Sezione del ferro ω	PESO DEL FERRO per ogni *m*² di soletta	PESO DEL FERRO nella parte tesa p'	PESO DEL FERRO nella parte compressa p''	Peso del calcestruzzo P	Peso totale del ferro e del calcestruzzo π
cm	*cm*²	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
3	3,75	2,80	2,34	0,46	75,00	77,80
4	5,00	3,75	3,10	0,62	100,00	103,75
5	6,25	4,68	3,94	0,74	125,00	129,68
6	7,50	5,52	4,60	0,92	150,00	155,52
7	18,75	5,80	4,84	0,96	175,00	180,80
8	10,00	7,50	6,25	1,25	200,00	207,50
9	11,25	8,03	6,69	1,34	225,00	233,00
10	12,50	9,37	7,81	1,56	250,00	259,37

TABELLA C *indicante i carichi totali in* kg, *uniformemente distribuiti, che può sopportare una* trave di cemento armato *con i lati* c *e* b, *essendo il lato orizzontale* $c = \frac{1}{2}$ b.

La trave è collocata ad *incastro se isolata* od *a semincastro se con solette*, su appoggi distanti *L cm*. I carichi sono stati calcolati con la formola [18] ossia $Q = 90 \frac{b^3}{L}$.

Altezza *b* della trave	INDICAZIONE DELLA DISTANZA L IN *cm* FRA GLI APPOGGI						
	400	450	500	550	600	650	700
cm	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
10	225	200	180	164	150	140	128
12	371	345	311	283	260	240	222
14	617	548	494	448	410	379	350
16	921	818	737	670	614	567	526
18	1486	1166	1050	954	864	807	749
20	1800	1600	1440	1308	1200	1105	1028
22	2395	2128	1915	1732	1596	1474	1368
24	3109	2764	2487	2262	2073	1914	1802
26	3954	3514	3163	2875	2635	2433	2259
28	4939	4390	3949	3567	3292	3038	2821
	INDICAZIONE DELLA DISTANZA L IN *cm* FRA GLI APPOGGI						
	600	650	700	750	800	850	900
30	4050	3735	3471	3250	3035	2858	2700
32	4914	4537	4212	3931	3609	3468	3276
34	5895	5440	5053	4716	4421	4162	4419
36	6989	6462	5998	5598	5221	4940	4665
38	8230	7597	7055	6583	6173	5810	5488
40	9600	8860	8225	7677	8000	7510	7111
42	11113	10370	9600	8889	8290	7849	7408
44	12777	11925	11074	10222	9540	9029	8518
46	14600	13432	12514	11680	10940	13627	9733

TABELLA **D** *indicante i carichi totali in* kg, *uniformemente distribuiti, che può sopportare una* trave di cemento armato *con i lati* c *e* b, *essendo il lato orizzontale* $c = \frac{1}{2} b$.

La trave è collocata ad *incastro fra due solette* su appoggi distanti *L cm*. I carichi sono stati calcolati con la formola [26] $Q = 110 \frac{b^3}{L}$.

Altezza *b* della trave	INDICAZIONE DELLA DISTANZA L IN *cm* FRA GLI APPOGGI						
	400	450	500	550	600	650	700
cm	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
12	475	421	380	345	316	—	—
14	754	669	602	548	502	466	430
16	1126	999	900	819	749	696	643
18	1603	1423	1295	1166	1067	991	916
20	2200	1952	1760	1600	1464	1360	1250
22	2928	2598	2341	2129	1948	1810	1671
24	3801	3373	3041	2764	2529	2350	2170
26	4833	4288	3646	3515	3251	2987	2759
28	6036	5356	4829	4390	4017	3731	3446
30	7425	6588	5940	5400	4941	4590	4239
32	9011	7995	7205	6553	5996	5570	5144

	INDICAZIONE DELLA DISTANZA L IN *cm* FRA GLI APPOGGI						
	600	650	700	750	800	850	900
34	7192	6681	6170	5738	5294	5019	4804
36	8538	7931	7331	6811	6415	6065	5692
38	10041	9328	8514	8011	7554	7133	6694
40	11712	10880	10057	9344	8800	8320	7808
42	13558	12594	11631	10816	10187	9631	9038
44	15588	14481	13385	12436	11712	11073	10392
46	17812	16547	15295	14211	13383	12653	11875
48	20238	18800	17364	16146	15193	14376	13492

TABELLA E *indicante la quantità di ferro ed il peso di una trave di cemento armato.*

Altezza della trave b	Sezione della trave Ω	Sezione del ferro ω	PESO DEL FERRO totale p	teso p'	compresso p''	Peso del calcestruzzo P	Peso totale della trave π
	cm^2	cm^2	kg	kg	kg	kg	
10	50	1,25	0,937	0,625	0,312	12,50	13,487
12	72	1,80	1,350	0,900	0,450	18,00	19,350
14	98	2,45	1,837	1,225	0,612	24,50	26,337
16	128	3,20	2,400	1,600	0,800	32,00	34,400
18	162	4,05	3,037	2,065	1,032	40,50	43,537
20	200	5,00	3,750	2,500	1,250	50,00	53,750
22	242	6,05	4,537	3,025	1,512	60,50	65,037
24	288	7,20	5,400	3,600	1,800	72,00	77,400
26	338	8,05	6,037	4,025	2,012	80,50	86,537
28	392	9,80	7,350	4,900	2,450	98,00	105,350
30	450	11,25	8,437	5,625	2,812	112,50	120,937
32	512	12,80	9,600	6,400	3,200	128,00	137,600
34	578	14,45	10,837	7,225	3,612	144,50	155,337
36	648	16,20	12,150	8,100	4,050	162,00	174,150
38	722	18,05	13,537	9,025	4,512	180,50	194,037
40	800	20,00	15,000	10,000	5,000	200,00	215,000
42	882	22,05	16,837	11,225	5,612	220,50	237,337
44	968	24,20	18,150	12,100	6,050	242,00	260,350
46	1058	26,45	19,837	13,225	6,612	264,50	284,337
48	1152	28,80	21,600	14,400	7,200	288,00	309,600

GAETANO VESSICHELLI
ten. colonnello del genio.

SUL CALCOLO DEI SOLAI DI CEMENTO ARMATO.

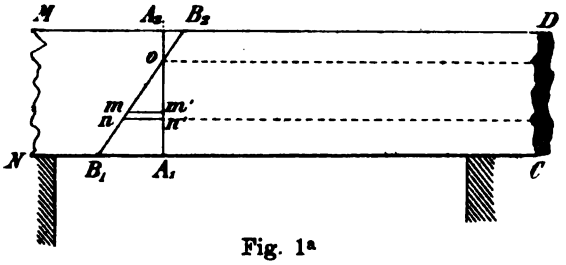


Fig. 1ª

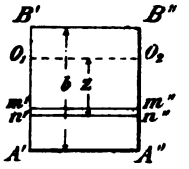


Fig 2ª

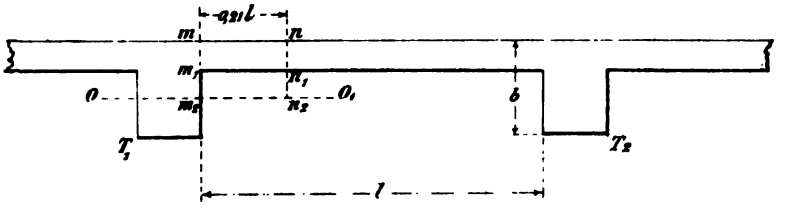


Fig. 3ª

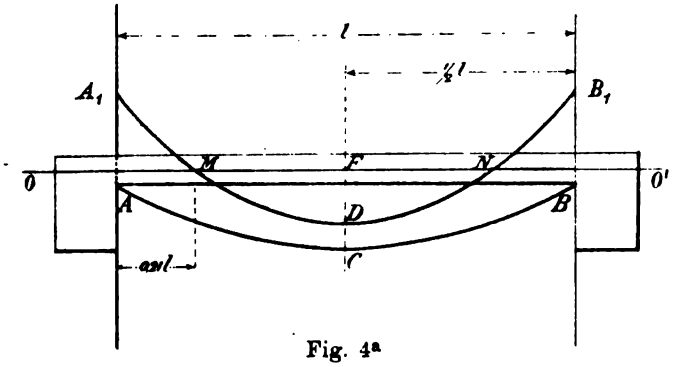


Fig. 4ª

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

LA CARTA D' ITALIA AL 250 000
DEL TOURING CLUB ITALIANO

Una importante pubblicazione, la quale oltre a far onore al nostro paese costituisce un notevole mezzo di coltura nazionale, è la *carta d'Italia* alla scala di 1 a 250 000, edita dal Touring Club Italiano. Essa, anche nei riguardi della coltura professionale militare, merita un particolare cenno, che, mentre ne faccia risaltare i pregi, non ultimo dei quali il gusto artistico con cui ne fu curata la esecuzione, metta pure in evidenza l'aiuto non piccolo che può dare all'ufficiale, come elemento istruttivo, e come compagna giornaliera.

La carta completa sarà costituita da 58 fogli, ciascuno comprendente uno specchio trapezio, ampio, sia nel senso longitudinale sia nel senso latitudinale, di un grado, cosicchè un foglio di essa corrisponde a sei della carta al 100 000 dell'Istituto geografico militare. Tale foglio misurando in media 335 *mm* per 450 *mm* comporta una superficie media di circa 9240 km^2; e perciò le sue dimensioni son tali da contenere una buona marcia ippica o ciclistica e permettere, riunendone due o quattro, di costituire quadri più completi, ma pur sempre di formato maneggevole.

Come lavoro di tecnica litografica, questa carta, stampata in Roma nell'Istituto geografico del dott. De Agostini, può competere con le più artistiche carte nostrane ed estere, tanto particolari quanto generali. È disegnata in nove colori che si fondono in un armonioso complesso. Essa è itineraria e clivometrica, poichè sulle strade di grande comunicazione sono segnate le distanze chilometriche e con diversi colori son distinte le pendenze trottabili, cioè dal 0 al 4%, quelle medie cioè dal 4 al 7%, e quelle dure, ossia maggiori del 7%. Sul terreno son anche rappresentate alcune curve di livello, cioè quelle di quota 50 *m* e 100 *m*, quelle di 100 *m* in 100 *m* fino a 500 *m* di altitudine, poi quelle di 250 in 250 *m* per le altezze maggiori.

I paesi sono rappresentati nella vera forma della loro pianta, aggiornata con gli ultimi lavori; così Napoli, per quanto riassunta, contiene un indice che solleva di speranza i cuori italiani, cioè le nuove costruzioni

industriali della zona franca, le quali coprono già una vastissima superficie; così Terni, contiene gli ultimi impianti delle grandi industrie che assorbono la forza della cascata delle Marmore, il cui lento, ma fatidico smagrire, solleverà inutilmente per molto tempo ancora le ire e le lamentele degli adoratori della natura; così nella piantina di Roma si riassumono ben chiaramente le grandi arterie che dal piede del monumento al Gran Re vanno alle varie porte con i principali palazzi pubblici e con gli altri maggiori capisaldi della struttura della nostra capitale. Infine la modernità pullula nei minori particolari; sono segnati i fanali delle coste, le stazioni radiotelegrafiche, le centrali elettriche isolate, e non soltanto le ferrovie normali, ma anche le minori, le tramvie ecc. ed i boschi che sinora non han mai figurato nelle carte.

La carta del Touring Club Italiano, non è semplicemente una riduzione bella ed elegante della nostra ottima carta al 100 000, ma l'aggiornamento di questa fu una delle principali cure dell'ufficio di compilazione. E per tale aggiornamento il Touring non solo mise a contribuzione tutto l'esercito dei suoi sessantamila soci, ma, valendosi della simpatia che la sua organizzazione ha inspirato in tutti gli enti pubblici ed in tutte le autorità, ha potuto ottenere una messe ricchissima di dati e di notizie interessanti, di rilievi accurati, di schizzi, di disegni, fotografie, stampe tutte utili per la grande opera.

L'Istituto geografico militare per il primo fu un validissimo cooperatore di questo lavoro di aggiornamento, comunicando all'ufficio del Touring tutto quanto poteva interessarlo; anzi tra i due enti si convenne che, come l'Istituto geografico metteva a disposizione del Touring il materiale proprio, così questo alla fine della pubblicazione della carta avrebbe a sua volta rimesso all'Istituto il proprio materiale. E questa amichevole convenzione è la prova più bella della serietà con la quale il Touring si è accinto al suo lavoro.

***

Ciò che costituisce un pregio particolare della carta del Touring è la rappresentazione assai efficace della relatività degli accidenti geografici e topografici, la quale conferisce un grado speciale di plasticità al disegno del suolo, sicchè l'occhio che esamina ha la percezione esatta dei caratteri principali del terreno. Infatti gettando uno sguardo sul foglio di Torino si scorgono nettamente le dorsali seghettate, rigide ed irte di punte, dei massicci che separano le solcature profonde, scendenti tra le due Dore dal Glacier, dal Rosa dei Banchi e dal Tersiva; e scorgesi il gruppo collinoso e sconvolto da molli pieghe, del Monferrato e delle Langhe. Guardando invece i fogli di Pisa e di Firenze che comprendono la catena appenninica dal Taro al Santerno ed i suoi contrafforti degradanti verso i due mari, si scorge bensì la massa montana rotta, dirupata, solcata

profondamente, ma essa non ha l'effetto della cresta seghettata proprio del complesso granitico, sibbene il tondeggiamento franoso del masso calcareo; e l'evidenza del caratteristico rilievo è dovuta alla nettezza del tratteggio lumeggiato con artistico sentimento, con sicura chiarezza, giacchè sono sempre piccoli tratti che seguono ad altri piccoli tratti di bistro, che, intessendosi fra loro, ordiscono in una superba sintesi un tutto armonico, ed anche di una fedeltà assoluta, tanto più difficile, in quanto che il riassumere in piccola scala certi terreni tormentati è opera di cartografo certosino.

E così pure più in basso, nei fogli di Civitavecchia e di Roma, a fianco dello sconvolgimento caotico che costituisce la regione tra i monti Reatini e gli Ernici, attraversata dai Carseolani, dai Sabini, dai Prenestini, e dai Simbruini, si scorgono con nettezza cristallina le falde imbutiformi degli ampi crateri (ora: o laghi o fondi ubertosissimi) di Bolsena, di Vico, di Bracciano, di Scrofano, di Martignano, di Baccano, ed il gruppo vulcanico isolato dei colli laziali, specchiantisi su quella falda marina, che vide innalzate alle maggiori divinità, da Giove a Cristo, i templi e le opere propiziatorie più colossali, vide svolgersi innumeri gli sconvolgimenti sociali più sanguinosi, ed ora colla sua plaga appena interrotta da miseri abituri, così ben rappresentati nella pallidezza del foglio, pare che invochi maggior vigoria alla novella schiatta, destinata a riportare all'onore antico quella magica città, il cui nome fu, è, e sarà sogno e meta delle genti tutte: colte od ignoranti.

E nelle zone piane l'intreccio delle grandi comunicazioni, suddividendo in tratti distinti la pianura, permette all'occhio di seguire con tutta facilità le arterie principali e giudicare ove convenga abbandonare queste per avvicinarsi alle località da toccare. Inoltre la più completa visione di tali arterie, e la percezione più pronta della posizione geografica dei maggiori centri a cui quelle convergono, fissano con maggior nettezza nella nostra mente la relativa loro disposizione. Ed anche: il differente accentrarsi nelle varie località dei fasci stradali dà ad essi una importanza relativa assai confacente a stabilire l'importanza reale che ciascuna di esse ha; cosicchè la nostra pianura viene percepita varia, viva ed animata qual'è, e non uniforme ed uguale.

In tali zone si rilevano anche nettamente gli alvei delle acque e le strisce più prossime ad essi, le quali dinotano, col loro verde delicato, il fondo erboso, che assai spesso nasconde la marcita o l'acquitrino.

E l'armonioso intreccio delle tinte assicura ad ogni foglio un aspetto particolare che corrisponde alla natura della nostra patria da luogo a luogo sempre varia, sempre differente. Così nel foglio 13 (Venezia) la serpentina discesa del Po dilaga nell'azzurro intenso della laguna, formando un dedalo di isolotti, canali, valli, scoli e tagli, che costituiscono la più completa dimostrazione della lotta diuturna della terra contro l'acqua. In questo foglio poche macchie di bistro ci richiamano ai culmini ton-

deggianti e verdi dei Berici e degli Euganei; mentre il resto è soprattutto intersecato in tutti i sensi da canali, che sembrano ora tracciati col tiralinee e le parallele da un esperto disegnatore, ora vergati dalla mano tremante di un vecchio ingegnere, e consacrando la configurazione storico-geografica odierna delle grandi bonifiche ferraresi e rodigine, rappresentano una delle glorie della nostra scienza idraulica, vecchia di parecchi secoli, la cui fama fece chiamare i nostri sommi tecnici a rettificare il Danubio a Vienna ed a compiere all'estero altre opere imperiture.

E questa carta ha sollevato discussioni parecchie intorno la toponomastica e la grafia di molte località, ha messo in luce punti dubbi o dimenticati della nostra topografia, ha dato luogo a questioni di una certa importanza relativamente ai boschi parmensi e calabresi, ai tratturi pugliesi, insomma ha fornito numerosi argomenti di studi interessanti anche la coltura militare.

Ma la necessità ci sospinge alla conclusione, che ci suggerisce due idee: la prima compendia un sincero plauso per le egregie persone che hanno diretto con opera sapiente e competente la redazione e l'esecuzione della carta, come per la patriottica associazione, della cui potenza e volontà la carta resterà testimone perenne; la seconda idea è che questo documento storico-geografico costituisce un prezioso elemento di coltura militare, poichè la geografia e la topografia, come la tattica, sono parti essenziali del corredo di cognizioni necessario a tutti gli ufficiali; quindi sentiamo di non cedere ad uno spirito di passione, sia pure scientifica, quando raccomandiamo questa bella pubblicazione.

ANDREA MAGGIOROTTI
ten. colonnello del genio

SULL'EFFICACIA DELLE PALLETTE DELLO SHRAPNEL.

Il fascicolo di settembre degli *Artilleristische Monatshefte* reca, con questo titolo, un articolo del generale Rohne, nel quale l'A. rileva, anzitutto, il grande interesse che può destare qualche considerazione su questo argomento, perchè da varie parti si è affermato che, nelle recentissime guerre, le pallette degli shrapnels non avrebbero avuto potenza sufficiente per mettere fuori di combattimento uomini e cavalli. Di più alcuni artiglieri francesi fondano la superiorità del loro materiale da campagna rispetto a quello tedesco sul fatto del maggior peso delle pallette del loro shrapnel (12 *g* invece di 10). D'altra parte fu anche asserito che le ferite provocate dalle pallette in parola sono più gravi di quelle prodotte dai proiettili dei fucili di piccolo calibro.

Riassumiamo brevemente le considerazioni del generale Rohne su questi vari punti.

L'A. riporta i risultati di una lunga serie di esperienze compiute, su cadaveri umani e su cavalli, dal colonnello francese Journée. Detti risultati sono riuniti nel seguente specchio:

	Forza viva (*kgm* per *cm*² di sezione trasversale del proiettile) minima occorrente per produrre con sicurezza		
	una ferita	la rottura d'un osso	la frantumazione d'un osso
nell'uomo	2	5	16
nel cavallo	10	17	35

Questi dati vanno aumentati del 20 % per uomini con equipaggiamento di guerra.

Da queste cifre si deducono le velocità residue, da cui devono essere animate pallette di peso diverso, per produrre un dato effetto su uomini e su cavalli.

Il Rohne comunica le cifre riunite nello specchio che segue, notando che esse rappresentano valori medi per pallette di piombo indurito di densità 9,5, che colpiscano parti nude del corpo; per un uomo coll'equipaggiamento di guerra, esse vanno aumentate del 10 %.

Peso della palletta	Diametro	Sezione trasversale	Velocità residua occorrente per produrre					
			una ferita		la rottura d'un osso		la frantumaz. d'un osso	
			nell'uomo	nel cavallo	nell'uomo	nel cavallo	nell'uomo	nel cavallo
	cm	*cm*²	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*
9 *g*. (Cannone Krupp)	1,22	1,17	71	160	105	192	187	276
10 *g*. (Cannone tedesco 1906)	1,26	1,25	70	156	99	182	170	262
12 *g*. (Cannone francese da 75)	1,34	1,41	68	152	82	167	161	239

L'A. ritiene molto importante a conoscersi l'intervallo di scoppio massimo, che si può ammettere, ad una data distanza di tiro, per ottenere

un dato effetto, e calcola quindi le velocità residue delle pallette degli shrapnels dei tre modelli presi in considerazione alla distanza di 3000 *m*. con diversi intervalli di scoppio.

Intervallo di scoppio	Cannone Krupp $V_{3000} = 280$ *m*. Incremento di velocità dato alle pallette dalla carica di scoppio = 60 *m*	Cannone tedesco 1906 $V_{3000} = 279$ *m*. Incremento = 50 *m*	Cannone francese da 75 $V_{3000} = 299$. Incremento = 50 *m*
m	*m*	*m*	*m*
50	261	262	270
100	215	219	240
150	177	185	207
200	147	156	180
250	122	131	156
300	101	111	135

Dopo aver fatto tra queste due ultime tabelle un accurato confronto, dal quale risulta che le pallette di 9 *g*, anche con un intervallo di scoppio di 300 *m*, sono dotate di una velocità sufficiente per produrre una ferita nell'uomo, ed aver notato che le cifre dell'ultima tabella variano di poco se, per fare il confronto tra i diversi proietti, si parte dal principio che esse siano animate dalla stessa velocità nel punto di scoppio (il che porterebbe a considerare distanze di tiro diverse), l'A. osserva che, sebbene sembri che la preferenza si debba dare alle pallette più pesanti, quelle più leggiere hanno il vantaggio di essere contenute in maggior numero nello stesso volume, aumentando la probabilità di colpire, pure essendo sempre efficaci contro l'uomo, ciò che è, oggi, assai più importante dell'efficacia contro i cavalli, dato il fatto che l'artiglieria occuperà sempre posizioni al coperto e che gli attacchi resteranno per brevissimo tempo in posizione.

L'A. fa poi seguire alcune considerazioni sulla penetrazione in tavole di abete e di pino e sulla loro perforazione, in relazione alle deduzioni che se ne possono trarre circa gli effetti su uomini e su cavalli: riferisce la formula del Journée per ricavare la profondità della penetrazione in una tavola di pino di una palletta di diametro a, e animata da una velocità residua v:

$$Q = 0{,}000\,093\, a\, v^2,$$

ed esprime il parere che non è necessario impiegare per le esperienze tavole di grossezza troppo grande (come quelle dei Francesi di 40 *mm*), ma

che bastano tavole di 25 *mm*, perchè l'importante è di stabilire se le pallette possono o no mettere fuori di combattimento un uomo, non un cavallo. Su questo proposito egli conchiude che: « paragonando due proietti di ugual peso e ad uguale intervallo di scoppio, quello che contro un bersaglio di 25 *mm* di grossezza produce il maggior numero di punti colpiti (fori: *scharfe Treffer*) è il migliore, qualunque sia il numero delle ammaccature (*matte Treffer*); poichè è chiaro che questo deve essere maggiore impiegando pallette leggiere ».

Da esperienze eseguite dalla Casa Krupp con shrapnels di ugual peso, ma contenenti gli uni pallette di 8 *g*, gli altri pallette di 11 *g*, a distanze superiori a 4000 *m*, sarebbe risultato che lo shrapnel con pallette di 8 *g* dà un numero maggiore di punti colpiti, con intervallo di scoppio di 100 *m* ed un numero eguale all'altro, con intervallo di 200 *m*.

Con queste concorderebbero anche le esperienze del colonnello medico svizzero Bircher, il quale avrebbe stabilito che ad una palletta di 12,5 *g*, in certe condizioni, basterebbe una velocità di arrivo di 50 *m* per mettere fuori di combattimento un cavallo.

Riguardo all'opinione che, nella guerra russo-giapponese, le pallette non abbiano avuto la potenza sufficiente per mettere fuori di combattimento i soldati colpiti, l'A. ammonisce di non dare soverchio peso a questa voce, perchè i fatti sono pienamente d'accordo colle esperienze del tempo di pace. Infatti le pallette, che non colpiscono normalmente (tutte le esperienze presuppongono un tiro normale), non utilizzano tutta la loro forza viva, e se esse urtano sotto un angolo non superiore a 10°, rimbalzano generalmente, producendo soltanto una contusione più o meno grave; inoltre il loro effetto è anche diminuito dalla resistenza degli oggetti di equipaggiamento e di vestiario, specialmente se le truppe indossano l'uniforme invernale. Di più le pallette che cadono avanti al bersaglio, colpendo solo di rimbalzo, assai raramente metteranno il colpito fuori di combattimento.

Secondo l'istruzione sul tiro tedesca, anche con intervalli di scoppio efficaci, solo l'80 % delle ferite prodotte dalle pallette sono tali da rendere i colpiti inabili al combattimento.

In guerra il caso in cui qualche palletta morta colpendo non ferisce, si considera come un avvenimento straordinario, e se ne parla molto di più che non dei molti casi nei quali le pallette producono lesioni gravi; senza contare che i caduti non sono in grado di dire se siano stati feriti da una palletta di shrapnel o da una pallottola di fucile.

Esaminando poi la questione dell'efficacia dei proietti di piccolo calibro, il Rohne nota che il Journée conviene nell'opinione del Bircher, che, di due proietti dotati di ugual forza viva, quello di maggior diametro (benchè abbia minor penetrazione) produce una ferita più grave, e che la gravità delle ferite prodotte da un proietto qualunque è all'incirca proporzionale al prodotto della sua forza viva per la sezione trasversale. Ciò

concorda col fatto che un proietto di piccolo calibro produce ferite poco gravi colpendo di punta, e molto gravi invece colpendo di piatto, poichè se un proietto penetra con piccola sezione trasversale e con grande velocità in un corpo organico, che gli opponga poca resistenza, solo una piccola parte della forza viva si comunica alle parti adiacenti al punto colpito, e rimane così limitata la distruzione dei tessuti che ne deriva. L'importanza della distruzione dipende dalla forza viva comunicata all'organismo. Come è detto nel trattato di balistica del tenente colonnello Heydenreich, a parità delle altre condizioni, tutto ciò che tende a diminuire le qualità balistiche di un proietto (aumento del calibro, punta smussata, ecc.) tende ad aumentarne la potenza distruttiva. L'A. qui osserva che, facendo astrazione dall'effetto esplosivo, che interviene talvolta, per la speciale costituzione dell'organo colpito, coi proietti piccoli alle piccole distanze, alle quali sono animati da grandissima velocità, le ferite prodotte dalle armi moderne sono meno gravi di quelle prodotte nella guerra del 1870-71, e che, dal proietto del fucile ad ago, fino al proietto *S* del fucile 98 è andata sempre diminuendo tanto la forza viva quanto la sezione trasversale.

Partendo da queste considerazioni, e anche dal fatto che coi progressi nei metodi di cura delle ferite, queste guariscono molto più sollecitamente di prima, permettendo ai soldati di tornare assai presto nelle file dei combattenti, con conseguente aumento della durata delle guerre, si è più volte sollevata la questione di aumentare la potenza vulnerante dei proietti. L'A, non nega questa necessità, ma conclude che non bisogna sacrificare i vantaggi annessi al piccolo calibro dei fucili (favorevoli condizioni di traiettoria, maggiore munizionamento), nè aumentare senza necessità il peso delle pallette dello shrapnel, per non diminuirne il numero, perchè « si tratta anzi tutto di conseguire la vittoria nel campo tattico, e il mezzo più efficace a questo scopo è quello di rendere inabili alla lotta, almeno momentaneamente, il maggior numero dei combattenti. » Se con pallette di 9 *g* si ottiene questo effetto meglio che con pallette di 12 *g* è da darsi la preferenza alle prime, « anche se le ferite da esse prodotte guariscono più presto, ed anche se una parte di esse rimane inefficace ».

μγ.

PIONIERI MONTATI IN RUSSIA.

Riportiamo dal *Militär-Wochenblatt* il sunto di un articolo comparso recentemente nell'*Invalido russo* a proposito dei pionieri montati, che una corrente assai favorevole vorrebbe stabilmente organizzati, o meglio ripristinati, nell'esercito russo, dove un tempo già esistevano.

L'articolo contiene al riguardo alcune notizie storiche, che non dovrebbero essere del tutto prive d'interesse per i lettori della *Rivista*, poichè la quistione degli zappatori del genio montati fu più volte messa in campo anche in Italia.

Da tempo abbastanza remoto esistevano nell'esercito russo due *divisioni* (quattro squadroni) di pionieri montati. Esse furono formate nel 1819, e rimasero fino al 1862. Le due ultime guerre, e cioè la russo-turca e la russo-giapponese, hanno dimostrato in modo abbastanza manifesto l'opportunità di ripristinare un tale servizio tecnico. In entrambe le guerre, infatti, i pionieri a cavallo sono stati effettivamente impiegati, e se non hanno dato quel risultato che era da ripromettersi, ciò si deve più che tutto alla difettosa organizzazione ed alla mancanza d'istruzione tecnica avuta in tempo di pace.

Nella guerra del 1877-78, quattro giorni dopo effettuato il passaggio del Danubio, fu disposto per la formazione di un riparto di pionieri a cavallo, che dovevano essere cosacchi. Con zappatori tratti dai cosacchi del Don e da altri cosacchi si costituì una sotnia (corrispondente ad uno squadrone) di zappatori; con cosacchi dell'Ural, si formò una sotnia di pontieri. Alla prima furono assegnati: un ufficiale dei cosacchi quale comandante, un ufficiale degli ussari e tre ufficiali zappatori. La sotnia di pontieri aveva tutto il suo organico tratto dalla cavalleria cosacca e ad essa fu comandato un ufficiale dei pontieri. Le due sotnie si riunirono in *divisione* indipendente, di cui assunse il comando il colonnello conte Roniker richiamato dal congedo, che già era stato comandante dei pionieri a cavallo prima del 1862, anno in cui furono soppressi. Alla sotnia di zappatori vennero assegnati tre carri da parco, prelevati da un battaglione di zappatori regolari, di cui uno di attrezzi da trincea e da lavoro, uno di materiale elettrico ed uno di esplosivi. Ogni zappatore a cavallo fu inoltre provveduto di apposito strumento portatile. Il materiale occorrente alla sotnia di pontieri venne tratto da un equipaggio regolamentare da ponte.

Il 3 luglio 1877 la divisione di pionieri a cavallo, assegnata all'avanguardia del generale Gurko, partiva da Simnitza per Sistova dove giunse alquanto in ritardo, in seguito a notevoli avarie sofferte durante la marcia dal pesante carreggio che aveva al seguito. Nella marcia seguente verso Tirnova (75 *km*), il riparto dovette per lo stesso motivo fermarsi parecchie volte e percorrere strade più lunghe, così da impiegare 4 giorni per raggiungere la tappa. A Tirnova, il comandante della divisione di pionieri ottenne dal generale Gurko di potersi alleggerire dei carri più pesanti e non conservò in tutto che quattro carri da parco, contenenti gli oggetti strettamente indispensabili per il servizio speciale dei pionieri. Cio nonostante nella marcia da Tirnova a Hajnkiöj si ebbe ancora da lottare contro grandi difficoltà, sempre a causa dei carri da parco, onde fu necessario lasciare indietro un altro carro.

Con tutto ciò, i pionieri improvvisati resero un servizio assai soddisfacente, col provvedere alla sistemazione di tutte le strade fino al passaggio dei Balcani, per cui tutte le truppe costituenti l'avanguardia del generale Gurko poterono proseguire senza alcun impedimento. I pionieri avevano all'uopo lavorato incessantemente per quattro giorni; il passaggio del carreggio richiese poi altri lavori suppletivi di miglioramento.

Col progredire della marcia, al di là del passo, non essendovi alcun lavoro tecnico in vista, i pionieri montati furono utilizzati nel servizio di esplorazione e di sicurezza. Durante la marcia verso il passo di Schipka essi perdettero il loro comandante, il quale fu provvisoriamente sostituito dal più anziano degli ufficiali delle due sotnie, un capitano degli zappatori; più tardi le due sotnie furono impiegate separatamente.

Dopo la presa del passo di Schipka, il generale Gurko ordinò la costituzione di uno speciale reparto di minatori; concorse a formarlo la sotnia del Don con un ufficiale di cavalleria, due ufficiali zappatori e 60 uomini scelti, coi migliori cavalli disponibili. Il reparto doveva essenzialmente occuparsi delle interruzioni sulla ferrovia Adrianopoli–Jeni Zagra.

Il materiale occorrente, cioè gli esplosivi coi relativi mezzi d'impiego e d'accensione, fu trasportato entro sacchi da foraggio. Il reparto minatori venne suddiviso fra i due reggimenti di dragoni di Astrakan e di Kasan. Per eseguire le distruzioni erano però specialmente incaricati ufficiali zappatori.

Furono minati parecchi ponti, molte linee telegrafiche furono tagliate, e per ultimo fu distrutta la stazione ferroviaria di Jeni Zagra.

La divisione dei pionieri montati venne poscia impiegata ai lavori di fortificazione al passo di Schipka ed in particolare nell'applicazione delle mine; dopo di che la sotnia del Don fu sciolta e gli zappatori fecero ritorno al loro battaglione; la sotnia dell'Ural fu conservata, ma impiegata soltanto nel servizio di cavalleria.

Nell'occasione dell'avanzata su Adrianopoli venne formato un altro reparto di pionieri montati, ma questa volta esso fu tratto dai reggimenti di cavalleria regolare.

I pionieri montati, durante la guerra russo-turca, riuscirono di grande utilità e, quantunque costituiti proprio nel momento del bisogno e quindi poco pratici in genere del servizio tecnico speciale ad essi affidato, quantunque provvisti di un carreggio pesante e non adatto allo scopo, e cogli ufficiali zappatori male montati, diedero un notevole rendimento. Ciò indusse, dopo la guerra, l'autorità superiore dell'esercito a curare maggiormente in tempo di pace l'istruzione della cavalleria nel servizio di pionieri da campagna. Ufficiali e truppa di cavalleria furono a tale scopo comandati periodicamente presso i battaglioni zappatori. Il risultato però di questo provvedimento fu poco soddisfacente, poichè gli individui comandati ai corsi di zappatore, al loro ritorno al corpo, non dimostravano pratica alcuna nelle cognizioni acquistate e tosto dimenticavano quanto

avevano imparato teoricamente. L'ultima guerra lo ha reso manifesto. Gli uomini di cavalleria comandati presso i battaglioni zappatori non seppero quasi mai trarsi d'impaccio nell'impiego degli esplosivi per le distruzioni, e all'uopo si dovette ricorrere ad ufficiali e truppe dei pionieri.

L'autore dell'articolo dell'*Invalido russo* conclude coll'esprimere il voto che vengano fin dal tempo di pace organizzati reparti regolari di pionieri a cavallo, visto che l'istruzione della cavalleria, nel breve tempo in cui è comandata presso i battaglioni zappatori, non è affatto sufficiente a formare dei pionieri, i quali siano all'altezza del loro còmpito al momento del bisogno, e che d'altra parte non è nemmeno possibile pretendere da individui dei battaglioni zappatori un servizio a cavallo soltanto in tempo di guerra.

Ad ogni divisione di cavalleria, secondo l'autore succitato, dovrebbe essere assegnato uno squadrone di pionieri, da potersi suddividere in quattro reparti impiegabili indipendentemente. *σ.*

LA QUARTA ARMA IN UNIONE COLLE TRE ALTRE.

Con questo titolo, il capitano di artiglieria brevettato Baignol pubblica sulla *Revue du génie militaire* del novembre uno studio sull'impiego della fortificazione campale, che crediamo utile di riprodurre, in gran parte, qui di seguito.

L'importanza dei trinceramenti e delle posizioni fortificate nella guerra di campagna aumentò considerevolmente colla potenza del fuoco, colla portata delle armi e colla rapidità del tiro.

Al principio dello scorso secolo, durante le guerre del primo Impero, l'assalitore poteva avvicinarsi a piccola distanza dai trinceramenti nemici, senza soffrire perdite: la zona pericolosa da percorrersi era piccola, e poteva essere rapidamente oltrepassata. La fortificazione del campo di battaglia non aveva che un compito secondario nell'assieme delle operazioni ed, eccetto che nei paesi di montagna ove essa riprendeva il suo valore, essa arrestò assai di rado lo slancio dell'assalitore. Reggimenti di corazzieri si impossessarono allora di ridotte; è ben vero, però, che in quei tempi gli usseri si impossessarono perfino delle flotte!

Tuttavia il Grande Condottiero, che era la personificazione stessa dell'offensiva, ha sovente previsto situazioni in cui i trinceramenti da campagna avrebbero avuto un posto importante. Nel settembre del 1806, quando studiava l'eventualità di un periodo difensivo all'inizio della futura campagna contro la Prussia, Napoleone scriveva: «... prevenite gli ufficiali

del genio che è mio intendimento, in una prossima campagna, di smuovere molta terra, e che perciò è necessario che abbiano con loro molti attrezzi. » Beninteso che questa attitudine difensiva non doveva essere che momentanea, o piuttosto parziale, e tendeva probabilmente a tenere in iscacco alcuni degli avversari con poche truppe ben situate e trincerate, per poter impiegare maggior quantità di forza nell'offensiva diretta contro gli altri.

Un mezzo secolo più tardi, allorchè i progressi delle armi da fuoco vennero ad aumentare l'importanza del riparo, si vide, nella maggior parte delle guerre, giganteggiare e moltiplicarsi l'impiego della fortificazione del campo di battaglia. Viene dapprima la guerra di Secessione, durante la quale i belligeranti giungono persino a fortificarsi su tutta l'estensione della loro fronte, coll'impiego di trincee e di abbattute; uno dei partiti, quello dei Sudisti, fa eseguire questi lavori da reggimenti di negri, specialmente addetti a questi servizi. Le linee fortificate raggiungono, in certi momenti, lo sviluppo di 70 *km*.

Per contrapposto, durante la guerra del 1870, quello dei due avversari che adotta deliberatamente un'attitudine difensiva non fa che un modestissimo uso dei trinceramenti: il Francese non è, evidentemente, un'abile zappatore.

Alcuni anni dopo. durante la guerra russo-turca, il difensore di Plewna dimostra in modo evidente la forza di resistenza che può acquistare in pochi giorni una posizione organizzata coi soli mezzi della fortificazione campale.

In seguito, durante la recente guerra di Manciuria, viene fatto un uso costante, esagerato, dei trinceramenti, mentre in pari tempo la durata delle battaglie aumenta in proporzioni inaspettate.

Infine sembra che, in una guerra futura tra due grandi potenze europee, l'impiego su vasta scala della fortificazione del campo di battaglia deriverà, non solo dalla potenza del fuoco (che obbligherà ad attacchi molto lenti, durante i quali l'assalitore stesso sarà indotto a scavare trincee per garantire la possessione del terreno acquistato) ma anche dalla grandezza degli effettivi contrapposti e dalla durata (necessariamente molto lunga) degli spostamenti di un gruppo di armate. Qualunque sia lo spirito offensivo che animerà i due partiti, una o più armate potranno essere indotte ad organizzare posizioni fortificate, mentre le altre eseguiranno i movimenti che devono condurre alla soluzione. Quello dei due avversari che avrà saputo preparare simili posizioni fortificate vi troverà il vantaggio di aumentare la capacità di resistenza di alcuni corpi, e di economizzare perciò sopra una parte della fronte le truppe che avrebbe dovuto impiegarvi per mantenervi la lotta, e che potranno invece essere utilizzate altrove.

La questione dell'impiego della fortificazione nella guerra campale non deve però confondersi con quella relativa ai meriti rispettivi dell'offen-

siva e della difensiva. È ben vero che numerosi esempi storici sembrano condannare affatto l'idea di cercare, nell'impiego della fortificazione, il segreto della vittoria; però se le posizioni fortificate hanno tanto sovente portato disgrazia a coloro che vi hanno ricorso, ciò dipende dal fatto che esse furono generalmente adoperate da quello dei due avversari che aveva minor fiducia nel valore offensivo delle sue truppe, o che possedeva esso stesso poche qualità per ben manovrare. Il compito di queste posizioni fortificate non è dunque meno essenziale, specialmente oggidì; il disconoscerlo condurrebbe a fare a meno del concorso della « quarta arma », la cui importanza aumenta vieppiù con quella degli effettivi contrapposti.

Quali sono dunque le proprietà di una posizione fortificata? Come deve essere essa organizzata, difesa, attaccata?

La miglior risposta a tali quistioni si trova nello studio delle campagne moderne. Quelle della guerra di Secessione sono particolarmente importanti sotto questo punto di vista, perchè gli eserciti avversari si sono trovati, per la prima volta, in presenza di linee di fortificazioni molto estese. L'attacco e la difesa di queste linee furono un lungo seguito di incertezze che sarebbe importante di poter seguire per dedurne alcune regole tattiche.

Nell'estate del 1864 i Confederati, sotto il comando del generale Lee, a causa di una sequela di cattivi successi, ed in presenza della diminuzione delle loro risorse, rinunziano all'offensiva e si propongono di coprire la capitale, Richmond, occupando una serie di posizioni fortificate con trinceramenti ed abbattute.

L'esercito federale, comandato dal generale Grant, animato da un forte sentimento di offensiva e da grande energia, mentre tenta di girare le linee fortificate del Lee, traendo partito dalla sua superiorità numerica (90000 uomini contro 50 000), non pensa a collegare il suo attacco laterale con quello di fronte, in modo da immobilizzare l'avversario nelle sue posizioni. I due attacchi sono eseguiti dal Grant successivamente; quando risulta fallito l'attacco frontale, egli inizia una marcia laterale, mentre i corpi rimasti sulla fronte mantengono un'attitudine di aspettativa, limitandosi ad eseguire un semplice cannoneggiamento. L'esercito confederato ha perciò tutta la possibilità di ripiegarsi sopra un'altra posizione, per evitare il movimento aggirante del nemico.

Questa manovra, resa d'altronde molto lenta a causa della mancanza delle strade, continuò per due mesi senza risultati decisivi; poichè durante le sanguinose battaglie avvenute, mai si conservò un legame tra i due attacchi dei Federali, e mai venne spinto a fondo qualcuno dei controattacchi dei Confederati (1).

(1) Ciò si verificò specialmente nella battaglia di Spottsylvania, che l'A. prende in particolar modo a trattare.

Nella guerra di Manciuria troviamo invece numerosi esempi in cui l'impiego della fortificazione del campo di battaglia non esclude, da parte del difensore, l' idea della manovra, ma al contrario permette di dargli maggior ampiezza.

I principali di questi esempi sono quelli di Liaoiang, Sandepu e Mukden (1).

Si potrebbe ora domandare se, nell'eventualità di un conflitto sulla frontiera nord - ovest della Francia, non convenga a questa nazione di prevedere e preparare, fin dal tempo di pace, l'organizzazione difensiva di alcune parti della fronte, scegliendole fra quelle che debbono certamente avere influenza nelle manovre iniziali.

Infatti la frontiera suddetta non oltrepassa di molto i 200 *km*; e siccome la battaglia di Mukden, per effettivi tre volte più deboli di quelli che prenderebbero parte in un primo urto franco-tedesco, si sviluppò su 150 *km*, la zona di frontiera (presa nel suo assieme) si confonderà col *primo campo di battaglia*. Quello dei due avversari, che si crede obbligato di stare momentaneamente sulla difensiva strategica, deve perciò pensare ad *organizzare* questo campo di battaglia.

Che fa in tal caso qualsiasi unità di combattimento, una divisione p. es., la quale si stabilisca in posizione di attesa sulla direzione di marcia del nemico, sbarrando una fronte di 3 a 4 *km* ?

Essa si copre con un sistema di avamposti, organizza e fa occupare alcuni punti d'appoggio, villaggi o boschi, sulla fronte che sembra offrire maggiori requisiti per una difesa, sorveglia i suoi fianchi con distaccamenti speciali, e si tiene pronta col grosso delle sue truppe a manovrare attorno a questi punti d'appoggio, sia che il nemico si presenti di fronte, sia che esso cerchi di girarla.

Trattandosi invece di un gruppo di armate, esso (procedendo in modo analogo) organizzerà innanzi alla fronte del suo schieramento un sistema di copertura; impianterà due o più « punti d'appoggio d'armata » occupati ciascuno da vari corpi d'armata, disporrà attorno a questi punti di appoggio le armate di prima linea, invierà distaccamenti sui fianchi e conserverà a tergo un'armata di manovra molto forte.

La parte più delicata del problema consiste nel determinare la postazione e nel preparare il trasporto di quest'armata di manovra, in modo che essa possa intervenire a tempo nel conflitto generale.

In quanto ai punti d'appoggio d'armata, invece di avere un'estensione di alcune centinaia di metri come per una divisione, essi comprenderanno una zona organizzata di una trentina di chilometri, per la quale tutti i lavori saranno stati studiati in modo particolareggiato durante la pace,

(1) L'A. riporta, a sostegno del suo asserto, le principali fasi dei combattimenti avvenuti presso le località ora dette.

per essere eseguiti all'inizio della mobilitazione. Non si tratterebbe dunque di preparare una frontiera irta di trinceramenti, dietro i quali gli eserciti occuperebbero « posizioni », ma di formare perni di manovra che, per la loro durata di resistenza e l'economia di forze che renderebbero possibile sopra una parte della fronte, aumenterebbero il numero delle truppe impiegate altrove, e permetterebbero l'entrata in linea di tutti i corpi. Una simile organizzazione non nuocerebbe affatto alla ulteriore ripresa dell'offensiva.

Senza dubbio, punti d'appoggio di questo genere possono essere girati da un avversario. Ma ciò non ha importanza, quando si pensi che essi non possono essere trascurati dal nemico, e che i corpi che li occupano immobilizzano davanti ad essi effettivi almeno uguali ai proprî.

Si fa notare che questa organizzazione non ha nulla di comune con quella ideata dal generale Séré de Rivières dopo la campagna del 1870. Essa consisteva in una serie di zone di cui si pretendeva impedire l'accesso al nemico mediante il solo impiego della fortificazione permanente: le zone difensive non avevano ivi che un compito passivo, onde non sono da confondersi coi punti d'appoggio d'armata, i quali devono essere presidiati da truppe pronte a passare all'offensiva.

Circa l'organizzazione di queste regioni fortificate, basterà procedere in tempo di pace agli studi ed alle ricognizioni dei vari lavori da eseguirsi, costruire le linee di comunicazione di cui la necessità sia stata riconosciuta, ed allogare in magazzini da costruirsi nelle vicinanze, i vari congegni che non entrano nella composizione dei parchi del genio d'armata (come le cupole, i proiettori ecc.) e che sono molto utili nella difesa delle posizioni fortificate. I lavori di trinceramento sarebbero eseguiti all'inizio della mobilitazione, dapprima con squadre di operai, poscia coi primi elementi giunti sul luogo di radunata, accompagnati a tale scopo dalle truppe del genio di corpo d'armata coi loro parchi.

La fortificazione campale sarà altresì di uso corrente per le truppe di seconda linea, sia che esse preparino ed organizzino posizioni ove debbano ripiegarsi le armate di prima linea, sia ch'esse sorveglino i fianchi della zona di radunata, mettendo così i vari organi delle linee di comunicazione al sicuro dagli attacchi di cavalleria nemica, e servendo di maschera per impedire di riconoscere i contorni della zona di ammassamento.

Può un esercito ricorrere molto largamente all'impiego di trinceramenti e di posizioni fortificate, senza che vengano diminuiti il suo spirito offensivo e le sue capacità manovriere?

La risposta non può essere che affermativa, quando si pensi al giovane esercito giapponese, che ha saputo nello stesso tempo difendere posizioni con un certo vigore ed attaccare il nemico fino ad esaurimento delle forze

umane. Non si tratta, perciò, che di educare in tal senso i comandanti. Le truppe che sanno far uso dello scudo non sono meno adatte a maneggiare la spada.

p.

CIRCA LE PRIME ARTIGLIERIE RIGATE A RETROCARICA E LE PRIME CASAMATTE GIREVOLI CORAZZATE

Signor direttore,

In un recente trattato di fortificazione (1), che ebbe su codesta *Rivista* larghi e meritati elogi da uno dei nostri più eruditi ingegneri militari (2), è affermato (a pag. 46) che:

1° la prima installazione a cupola per opere terrestri fu progettata dal capitano Coles della marina inglese ed impiantata nel forte n. 3 del campo trincerato di Anversa;

2° il generale Brialmont, il noto creatore della piazza di Anversa, fu il primo che ebbe l'idea d'impiegare le installazioni a cupola nella difesa delle piazze forti.

Ora, siccome fin dal 1849 il nostro generale Cavalli aveva proposto d'impiegare nelle fortificazioni casamatte corazzate e, fin dal 1860, aveva progettato *casamatte giranti corazzate* (3) di forma simile a quella costruita in Anversa nel 1863, di cui fa cenno il Déguise, mi pare che il merito che questi ha voluto ripartire tra il capitano inglese ed il generale belga spetti interamente al generale Cavalli della nostra artiglieria. E, come il capitano v. Grävenitz nella rivista *Ueberall* (settembre 1908), spero che anche il maggiore Deguise vorrà riconoscere giusta la mia osservazione per tenerne conto in una, che gli auguro prossima, ristampa del suo pregevole trattato.

In un opuscolo poi d'origine francese (4), largamente diffuso in questi ultimi tempi in Italia a scopo di propaganda a favore dei costruttori francesi di materiali da guerra, è detto che:

a) il caricamento dei cannoni dalla culatta è stato ottenuto praticamente per la prima volta in Francia in seguito alle ricerche fatte dal generale Treuille de Beaulieu e dai suoi collaboratori (v. pag. 14).

---

(1) Deguise. — *La fortification permanente contemporaine*, ed. 1908.

(2) Rocchi. — *La fortificazione permanente contemporanea*, (*Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1908, vol. III, pag. 107).

(3) Il progetto fu presentato nel 1861 all'Accademia delle scienze di Torino.

(4) *Exposition franco-britannique. Londres 1908*. Ed. Lahure, Paris.

b) le prime artiglierie rigate comparvero nel 1855 contemporaneamente in Francia ed in Inghilterra (v. pag. 40 e 76).

Ora, l'opuscolo mentre afferma tutto questo, che non è storicamente esatto, si guarda bene dal far menzione degli studi del generale Cavalli sul caricamento dalla culatta e sulla rigatura. Ma è bene ricordare come la importanza di questi studi era stata così riconosciuta in Francia, che il governo di Luigi Filippo mandò ad Acker il capitano Lepage dell'artiglieria francese ad assistere agli esperimenti del cannone rigato a retrocarica ideato dal Cavalli.

E questa dimenticanza appare tanto più grave inquantochè, accennando ai perfezionamenti introdotti dal Treuille di Beaulieu nel sistema di chiusura a vite centrale per le artiglierie a retrocarica, il compilatore dell'opuscolo non manca di ricordare che l'idea prima di quel sistema di chiusura trovasi in un brevetto americano del 1853.

Si tratta di fatti ben conosciuti da ogni nostro ufficiale; comunque, crederei utile rettificare su codesta *Rivista*, le inesattezze contenute nell'opuscolo di cui si tratta.

Non ripeterò quanto ho scritto sulla *Rivista militare italiana* (giugno 1908) per dimostrare in che cosa effettivamente consistesse il problema della rigatura delle bocche da fuoco, risolto per la prima volta dal Cavalli.

Osserverò soltanto che, se nel 1846 Cavalli potè fare numerosi tiri coi cannoni rigati a retrocarica del suo sistema, evidentemente i due problemi della rigatura e del caricamento dalla culatta erano stati da lui praticamente risolti.

E poichè l'opuscolo afferma a pag. 40 che il primo cannone francese a retrocarica è quello di mod. 1858-60, risulta evidente che l'origine delle artiglierie a retrocarica non è francese.

Se poi si osserva che prima del 1846 — astrazion facendo dagli esperimenti fatti dal Cavalli in Piemonte nel 1832 con un piccolo cannone a retrocarica — nessuno aveva risolto tale problema, resta confermato che l'origine della retrocarica è italiana, perchè il luogotenente G. Cavalli dell'artiglieria piemontese fu il primo a risolvere praticamente il problema della retrocarica per le artiglierie.

Per quanto riguarda l'asserzione di cui al comma *b*), ricordiamo che le « prime esperienze serie» (1) sulla rigatura furono quelle eseguite ad Acker dal Cavalli: e che in Francia gli studi sulla rigatura delle bocche da fuoco cominciarono soltanto dopo che il capitano Lepage su menzionato fu di ritorno in patria.

La commissione di ciò incaricata — commissione di cui faceva parte il Lepage — non riuscì a concretar nulla; e solo nel 1855 pare che il presidente del comitato d'artiglieria, De la Hitte, insieme col comandante

(1) *V.* il *Grand Dictionnaire Universel* del LAROUSSE alla voce **canon**.

Treuille de Beaulieu, direttore del laboratorio di precisione di Saint-Thomas riuscissero a rigare alcuni cannoni di medio calibro, coi quali si ottennero gittate di circa 5000 *m*, cioè pari a quelle ottenute dal Cavalli coi suoi cannoni del 1846.

Nel 1857 poi, gli stessi ufficiali riuscirono a rigare le bocche da fuoco da campagna e da montagna di bronzo che vennero due anni dopo impiegate con buon esito nella campagna del 1859 contro gli Austriaci.

Ciò però non distrugge il fatto che il primo a render possibile il lancio dei proietti oblunghi con artiglierie rigate fu il nostro Cavalli; e però resta confermato che anche il problema della rigatura è stato risolto praticamente per la prima volta dal generale Cavalli.

Con ciò non intendiamo menomare il merito del Treuille de Beaulieu che, al pari del Warhendorff, del Whitworth, dell'Armstrong, del Lancaster e di tanti altri, non appena ebbe sentore degli esperimenti di Acker, attivamente lavorò a perfezionare con la rigatura le bocche da fuoco del suo paese.

Le nostre osservazioni hanno solamente lo scopo di ristabilire la verità storica, che nell'opuscolo francese era stata alquanto turbata a danno nostro.

Ringraziandola dell'ospitalità accordatami nella sua *Rivista* mi creda, signor direttore,

Roma, 20 novembre 1908.

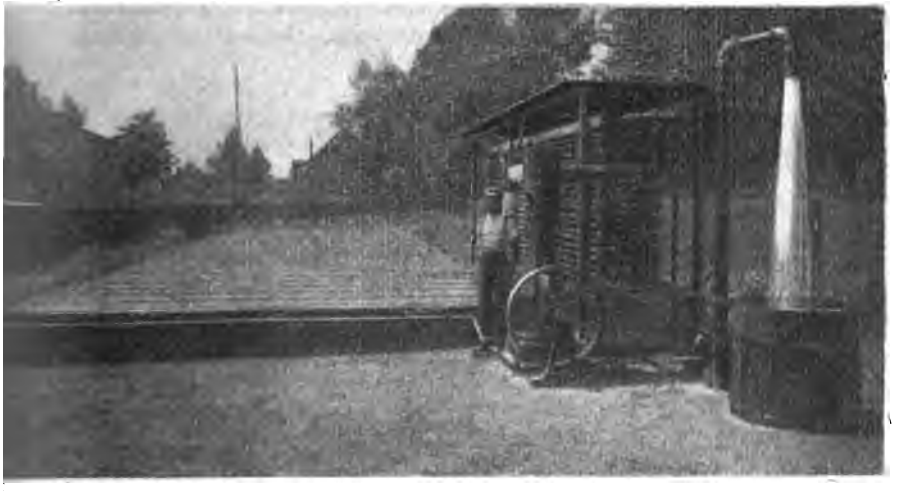
V. Pappalardo
capitano d'artiglieria.

MACCHINA SOLARE A VAPORE, SISTEMA SHUMAN.

Il problema di impiegare il calore solare quale sorgente di forza motrice tormenta da molti anni la mente degli inventori; ma la complicazione ed il costo degli apparecchi immaginati hanno finora sempre impedito che questi potessero entrare nel campo della pratica.

L'americano Frank Shuman di Tacona (Pensilvania) pretende ora di essere finalmente riuscito ad ottenere un apparecchio pratico. Mentre tutti i progetti anteriori erano basati sulla concentrazione dell'azione dei raggi solari sopra una caldaia alimentante una macchina a vapore (facendo uso per detta concentrazione di specchi e lenti mossi da apparecchi di orologeria), il sistema inventato dallo Shuman fa a meno di tutti questi accessori.

Secondo la descrizione datane dallo *Scientific American* dell'8 febbraio, i raggi del sole sono accumulati direttamente in una cassa molto ampia e sottile, fondata sul principio delle serre da fiori, in guisa cioè da assorbire direttamente i raggi del sole e rendere minime le perdite dovute alla radiazione. Questa cassa comprende tubi per vapore, dipinti di nero, nei quali circola acqua od altro liquido, e la sua parete superiore è formata da due strati di vetri da finestre, con un intervallo d'aria di circa 25 *mm*. I raggi luminosi del sole, e con essi il loro calore radiante, passano liberamente attraverso questi vetri per essere assorbiti dai tubi di ferro e convertiti in calore ordinario, il quale non può più essere disperso che in minima parte a causa dello strato d'aria interposto fra i vetri, per cui converte il liquido in vapore. Questo può far agire una macchina a vapore di tipo ordinario, e condensato in seguito in uno speciale condensatore ritorna nuovamente nei tubi allo stato liquido, per costituire così un ciclo indefinito.



Nelle latitudini medie si fa uso di etere, ma sotto i tropici l'acqua ordinaria serve perfettamente.

La *cassa calda* o generatore rappresentato nell'unita figura ha una superficie vetrata di circa 100 m^2 e può sviluppare durante l'estate una forza di 3,5 cavalli-vapore impiegando etere. La figura stessa rappresenta un'installazione fatta a Tacona in via di esperimento, e costa circa 8000 lire. Il prezzo d'impianto è quindi abbastanza basso, cioè non oltrepassa quello di una buona macchina a vapore ordinaria, dello stesso rendimento. Sembra che l'inventore ne stia impiantando un'altra di potenza molto più grande.

Queste macchine, i cui principali vantaggi sarebbero la sorveglianza minima ed il minimo costo di esercizio, s'applicherebbero assai bene agli impianti per prosciugamenti di terreni, o per irrigazione. Se i risultati già ottenuti saranno confermati in esperienze fatte su maggiore scala, sarà risolto uno dei più difficili problemi delle regioni tropicali

p.

LO SCLEROSCOPIO SHORE, APPARECCHIO PER MISURARE LA DUREZZA DEI METALLI.

Lo *Scientific American* del 29 agosto riporta la descrizione di un apparecchio ideato dallo Shore, per valutare direttamente la durezza dei corpi, eseguendo la semplice misura dell'altezza alla quale rimbalza una massa terminata da una punta dura, la quale cada normalmente sulla superficie di questi corpi. L'urto prodotto dalla caduta deve essere abbastanza intenso per oltrepassare il limite di elasticità dei corpi e lasciare un'impronta permanente alla loro superficie.

L'apparecchio si compone di un tubo di vetro perfettamente calibrato, il quale serve da cilindro di guida ad un piccolo pestello terminato da una

punta indurita, e che si solleva facendo il vuoto al di sopra di esso, mediante una pera di caucciù. Il cilindro porta una graduazione da 0 a 140 secondo la sua altezza, ed ha alla parte superiore un arresto con ritegno che determina l'altezza di caduta costante del pestello.

Per fare una misura di durezza con questo strumento, basta appoggiare, sopra una superficie ben ripulita del corpo, l'estremità del tubo tenuto verticalmente, far cadere il pestello, e leggere ad occhio nudo o con la lente, sulla graduazione, l'altezza alla quale rimbalza il pestello stesso. La caduta di questo si ottiene spingendo in basso l'uncino che si vede sulla sinistra della figura e premendo la pera di caucciù posta sulla tavola.

Sembra che l'apparecchio dia indicazioni di una grande precisione, e che le cifre ottenute siano sempre paragonabili fra di loro.

Il periodico sopra citato contiene alcune indicazioni relative alla durezza di vari metalli, misurate mediante lo sclerometro, ed enumera alcune delle principali applicazioni alle quali potrebbe prestarsi l'apparecchio a causa della sua sensibilità. Questa sembra infatti sufficiente per rendere possibile di determinare approssimativamente la temperatura di tempra ed il grado di cristallizzazione degli acciai.

p.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Giudizi sul nuovo cannone da campagna da 8 cm M. 5. — I *Neue militärische Blätter* del 9 novembre riferiscono che il ministro della guerra barone von Schönaich, in una lettera al già ispettore generale d'artiglieria Feldzeugmeister von Kropatscheck, gli ha indirizzato parole di lode e di ringraziamento, estensibili anche a tutti coloro che lo coadiuvarono, per la eccellente riuscita del nuovo cannone da campagna da 8 *cm* M. 5.

Il barone von Schönaich afferma nello scritto in parola che il nuovo cannone ha riscosso durante i corsi della scuola di tiro per l'artiglieria da campagna la generale approvazione e che può considerarsi come uno dei materiali di tipo più perfetto.

D'altra parte, la *France militaire* del 2 dicembre pubblica una corrispondenza da Budapest, in cui si dice che fra gli artiglieri il nuovo materiale avrebbe dato luogo a diversi giudizi sfavorevoli, suscitando serie inquietudini. Si troverebbe che esso è molto lontano dal soddisfare a quanto se ne aspettava. Si lamenta che i cannoni siano stati fatti di bronzo, contrariamente al parere dei tecnici, e che i grandi industriali abbiano avuto una parte preponderante nelle decisioni relative alla scelta ed alla costruzione del nuovo materiale.

Nuovi distaccamenti di metragliatrici. — Nello scorso maggio vennero formati, per ogni distretto degli Honved, un distaccamento di 4 metragliatrici di fanteria, e per il 1° reggimento degli ussari, anche degli Honved, un distaccamento di 4 metragliatrici di cavalleria. Nell'ottobre venne poi formato un altro distaccamento di metragliatrici di cavalleria, per l'esercito comune.

Nella *Revue militaire des armées étrangères* (ottobre e novembre) si legge che, con queste assegnazioni, l'esercito austro-ungarico conta oggidì: 57 distaccamenti di metragliatrici di fanteria, dei quali 39 su 2 pezzi

(nell'esercito comune) e 18 su 4 pezzi (11 nella Landwehr e 7 negli Honved); e 4 distaccamenti di metragliatrici di cavalleria, su 4 pezzi (3 nell'esercito comune, 1 negli Honved). Ora è molto probabile che si proceda anche alla costituzione di altri 36 distaccamenti su 2 pezzi, per la fanteria della Landwehr, secondo quanto già aveva annunciato la stampa austriaca in aprile, in conseguenza del voto dato alla legge per l'aumento della Landwehr.

Dotazione di munizioni d'artiglieria e di fanteria di un corpo di armata. — La *Revue militaire des armées étrangères* (ottobre) informa che l'adozione del nuovo materiale da campagna, ha reso necessario di procedere alla riorganizzazione dei parchi di munizioni del corpo d'armata austriaco.

Come è noto, questo consta di 3 divisioni, e ad esso vengono assegnati :

in *Austria* : 5 reggimenti d'artiglieria su 4 batterie di 6 pezzi (1 reggimento di obici leggeri, e 4 di cannoni) (1) ;

in *Ungheria* : 4 reggimenti (1 di obici leggeri, 3 di cannoni).

In ogni corpo d'armata si hanno : un parco di munizioni divisionale per ogni divisione e un parco di munizioni di corpo d'armata per le truppe suppletive. Essi hanno il seguente ordinamento.

I. *Parco divisionale.* — Si compone di 4 colonne munizioni di fanteria, portanti ciascuna 40 cartucce per fucile, il che equivale alla dotazione delle carrette di compagnia, ossia alla terza parte di quella individuale. Queste colonne si dividono in sezioni, il cui numero corrisponde a quello dei reggimenti di fanteria della divisione. Ogni soldato quindi dispone di 120 cartucce del caricamento personale, di 40 che si trovano nella carretta di compagnia, di 160 al parco di munizioni divisionale, e cioè in totale di 320 cartucce.

Per ogni reggimento di artiglieria assegnato alla divisione, vi sono 4 colonne munizioni di artiglieria, divisibili ciascuna in tante sezioni quante sono le batterie di un reggimento. Una colonna munizioni porta, all'incirca, i tre quarti della dotazione di una batteria. Quindi ogni pezzo dispone di 126 colpi, portati con la batteria, e di 372 che si trovano al parco di munizioni; in totale 498 colpi.

II. *Parco di corpo d'armata.* — Per ogni reggimento dell'artiglieria di corpo d'armata (che è in generale un reggimento di obici leggeri da cam-

---

(1) Questa organizzazione non sarà completamente effettuata che nel 1910; oggidì il corpo d'armata austriaco ha 4 reggimenti e mezzo d'artiglieria soltanto, cioè 18 batterie invece di 20.

pagna) vi sono 4 colonne munizioni di artiglieria, simili a quelle del parco divisionale.

Di massima, nel combattimento, una colonna munizioni di fanteria per ciascuna divisione, e due di artiglieria per ogni reggimento dell'arma, seguono immediatamente le truppe. Il resto rimane indietro.

Il nuovo regolamento per la fortificazione campale. — Le prescrizioni vigenti nell'esercito austro-ungarico sulla fortificazione campale, e che finora erano sparse in varie pubblicazioni ufficiali, saranno d'ora innanzi tutte riunite sotto il titolo di « Regolamento per la fortificazione di campagna ».

Secondo quanto fa notare il *Fremdenblatt*, quest'opera terrà conto dei principî oggidì vigenti su tale materia, e sarà una guida preziosa per gli ufficiali.

Nelle sue grandi linee, questo regolamento si divide in tre parti, riguardanti rispettivamente: i principî tattici in relazione alla fortificazione campale, la loro applicazione tecnica, la ripartizione del lavoro.

È stabilito come principio fondamentale la necessità di aumentare la potenza di azione propria ad ogni arma; viene poi in secondo luogo il principio di tendere ad annientare il tiro dell'avversario; soltanto dopo aver soddisfatto a queste condizioni, si potrà occuparsi del proprio riparo.

Nell'esecuzione tecnica dei lavori occorre utilizzare nel miglior modo possibile il terreno naturale; inoltre, invece di erigere ripari, conviene piuttosto coricarsi oppure addossarsi contro le ondulazioni del suolo.

D'altronde il regolamento non stabilisce alcuna norma precisa; esso dà semplicemente esempi, e si rimette, per i particolari, al buon senso pratico del soldato ed agli ordini che, in ogni situazione tattica, saranno dati dai comandanti.

Il regolamento si occupa pure in modo speciale dell'artiglieria, e mette in rilievo l'importanza dell'osservazione degli effetti del tiro e del collegamento che deve esistere fra l'osservatorio ed il comandante di batteria, e fra questo ed i suoi pezzi.

Semplificazione di forme nell'impiego dei mezzi di guerra moderni, abbandono di progetti fissi ed invariabili: tali sono i principali caratteri di questo nuovo regolamento, che sarà quanto prima messo in vigore, a titolo di esperimento, per un anno.

Esperienze con carri-cucina. — Da tre anni erano stati messi in esperimento, in Austria, 27 modelli differenti di carri-cucina.

In seguito alle ultime manovre imperiali, si è deciso di continuare le esperienze con quattro modelli soltanto. Tre di questi hanno marmitte

fisse; nel quarto, i recipienti possono girare sul focolare, ciò che diminuisce il pericolo che le vivande si abbrucino.

Secondo la *Militär-Zeitung*, quest'ultimo modello avrebbe le maggiori probabilità di buon successo. Esso si compone dell'avantreno e del retrotreno o vettura-cucina propriamente detta. Il primo serve da cassa per le provviste, e contiene il sedile per il conducente e per il cuoco; il retrotreno porta tre marmitte di 80 litri ciascuna, ed un piccolo fornello per gli ufficiali.

Ogni compagnia riceverebbe una vettura di questo modello.

BELGIO.

Lo sviluppo dell'industria delle armi a Liegi nel 1907. — La *Zeitschrift für das gesamte Schiess-und Sprengstoffwesen* del 1° settembre informa che il numero delle armi portatili sottoposte nel 1907 alle prove regolamentari del *Banc d'épreuves* di Liegi ammontò a 2 696 395, con un aumento di circa 237 000 sull'anno precedente.

Queste armi si dividono nel modo seguente:

	anno 1906.	anno 1907.
Canne da fucile a un colpo.	707 464	841 017
Canne da carabina da sala.	103 963	94 748
Canne da fucile a due colpi.	563 288	615 069
Pistole	224 616	299 483
Revolvers	679 937	580 250
Armi da guerra di grosso calibro. . . .	173 018	251 341
Armi da guerra di piccolo calibro. . . .	6 955	14 485

Da queste cifre risulta la straordinaria importanza della fabbricazione delle armi a Liegi. L'aumento ultimamente ottenuto deriva principalmente dall'esportazione di armi in Russia e nei paesi di oltre-mare.

BRASILE.

• **Riordinamento dell'esercito.** — Si legge nel fascicolo di settembre degli *Artilleristische Monatshefte* che l'esercito brasiliano è stato riorganizzato con legge del 3 gennaio 1908. Per effetto di questa riorganizzazione l'artiglieria comprenderà:

5 reggimenti d'artiglieria da campagna (ciascuno di 3 brigate su 3 batterie di 4 pezzi);
5 batterie di obici (su 6 pezzi);
3 brigate d'artiglieria a cavallo di 3 batterie su 4 pezzi;
2 brigate d'artiglieria da montagna di 3 batterie su 4 pezzi;
3 battaglioni d'artiglieria a piedi, di 6 batterie ciascuno;
6 battaglioni d'artiglieria a piedi, di 2 batterie ciascuno;
6 batterie autonome d'artiglieria da posizione;
5 parchi;
15 colonne di munizioni.

FRANCIA.

Nuovo progetto di legge sull'ordinamento dell'artiglieria. — Come ai lettori della *Rivista* è noto (1), nel novembre 1907 il ministro della guerra presentò alla Camera dei deputati un progetto di legge relativo alla costituzione dei quadri ed agli effettivi dell'esercito attivo e dell'esercito territoriale.

Questo progetto di grandissima mole ed importanza comprendeva un riordinamento completo di tutte le armi e corpi dell'esercito. In seguito, da quel progetto è stata stralciata la parte che riguardava l'artiglieria, ritenendosi che dovesse essere esaminata e discussa a parte, sia per la sua urgenza, sia per il carattere speciale che presentano le questioni relative a quest'arma.

Ricordiamo che il progetto di legge accennato portava a 744 il numero delle batterie da campagna (di cui 729 in Francia), lasciandole sempre su 4 pezzi. Esso permetteva di portare a 144 il numero dei pezzi per corpo d'armata, raggiungendo così, sotto un certo punto di vista almeno, l'armamento del corpo d'armata tedesco.

Nel corso di quest'anno, sono stati eseguiti studi ed esperimenti di ogni genere per decidere quale fosse, sotto l'aspetto tattico e tecnico, la migliore formazione per la batteria (2). Si è inoltre fatta strada l'idea che il nuovo armamento richiedesse una spesa eccessiva ed obbligasse a diminuire di troppo il contingente assegnato alle altre armi.

---

(1) V. *Rivista* 1907, vol. IV, pag. 282.
(2) V. *Rivista* 1908, vol. III, pag. 162 e 319

In seguito alle prove ed alle discussioni circa il nuovo ordinamento, si sono formate due opposte correnti di opinioni. Secondo una di queste, sostenuta dal deputato Reinach relatore della sottocommissione parlamentare, l'artiglieria di un corpo d'armata dovrebbe essere portata a 144 cannoni, facendo le batterie di 6 pezzi, ma divisibili in due gruppi di 3 pezzi ciascuno: il Reinach, per ben chiarire la sua idea, dice anzi di sostituire 2 mezze batterie di 3 pezzi alla batteria di 4 pezzi (1).

L'altra soluzione, essenzialmente fondata sui risultati delle esperienze di tiro e d'impiego fatte largamente presso diversi corpi d'armata, consiste nel conservare la batteria su 4 pezzi, ammettendo in pace un effettivo di 120 pezzi per corpo d'armata, da portarsi in guerra a 144 colla formazione di batterie ricavate da quelle già esistenti.

È questa la soluzione che venne adottata dal ministro Picquart e formulata in un nuovo progetto di legge già approvato dal consiglio superiore di guerra e, pare anche, dalla sottocommissione parlamentare. La commissione dell'esercito riunita, e poco dopo la Camera, dovranno ora prendere la decisione definitiva.

Per l'importanza dell'argomento, riportiamo nella parte essenziale la relazione con cui il Ministro della guerra ha inviato al presidente della commissione suddetta il nuovo progetto (2).

« I risultati delle prove fatte durante il 1908 e il parere espresso su questo argomento dal generale Lebon hanno confermato sempre più la mia convinzione che la batteria di 4 pezzi sia l'unità di tiro che riunisce le migliori condizioni per l'impiego dell'arma.

« Per conseguenza, l'aumento dell'artiglieria non potrebbe, a mio avviso, esser fatto che accrescendo il numero delle presenti unità.

« Non avrei avuto nulla da cambiare al progetto di legge presentato il 30 novembre 1907, se non mi fossero state presentate alcune notevoli obiezioni circa il numero troppo scarso di uomini e di cavalli assegnati alle batterie in tempo di pace.

« Dopo un nuovo esame della questione, è stato riconosciuto che quelle unità fondamentali devono avere almeno una forza di 90 uomini e 54 cavalli per assicurare i differenti servizi di cui sono incaricate. Era quindi necessario aumentare di 13 uomini il personale della batteria progettata, ciò che probabilmente sarebbe riuscito troppo dannoso alle unità delle altre armi. Le compagnie di fanteria specialmente sarebbero rimaste notevolmente ridotte.

---

(1) V. *France militaire* del 3-4 novembre.

(2) V. *France militaire* del 12 novembre

« Volendo conservare la maggior forza possibile a quest'arma, che ha sul campo di battaglia una influenza preponderante, sono stato indotto a cercare per l'artiglieria un'altra organizzazione.

« Il nuovo progetto, pur dando all'artiglieria i mezzi di azione di cui ha bisogno nella guerra moderna, richiede a vantaggio di essa un aumento di contingente inferiore di 2000 uomini a quello previsto nel progetto di legge già in esame.

« Si propone dunque di dare in tempo di pace, ad ognuno dei 20 corpi d'armata, 30 batterie montate; inoltre cogli uomini in più dati ad ogni batteria (90 invece di 77) si costituiranno dei nuclei destinati a formare, sotto il comando di ufficiali e sottufficiali dell'esercito attivo, gli elementi essenziali di unità di rinforzo.

« Tali elementi di base vengono istruiti e allenati in tempo di pace, sotto la direzione di quelli che saranno i loro capi in guerra; al momento della mobilitazione essi formeranno, insieme coi riservisti, le nuove unità che, dopo pochi giorni di istruzione, avranno acquistato un valore paragonabile a quello delle batterie attive.

« La riorganizzazione dell'artiglieria è urgente; essa richiederà per la sua attuazione due anni, a partire dal giorno in cui il Parlamento l'avrà decisa.

« Si chiede dunque insistentemente che la commissione dell'esercito voglia separare, dal progetto di legge generale, le disposizioni relative all'artiglieria, e sottomettere le sue decisioni alle deliberazioni della Camera il più presto che crederà possibile... ».

Lo specchietto seguente mostra quali saranno in sostanza la forza e l'organizzazione dell'artiglieria da campagna francese in confronto a quelle del progetto precedente:

	Progetto nuovo	Progetto precedente
Reggimenti (in Francia)	64	74
Batterie montate da 75 *mm*	619	729
Batterie montate da 155 *mm* T R	21	18
Uomini di una batteria da 75	90	77
Cavalli	57	48

Rimane invariato quanto era già stato proposto per le batterie da campagna fuori di Francia, per i reggimenti d'artiglieria a piedi, per le batterie da piazza, da costa e da montagna, per le batterie a cavallo delle divisioni di cavalleria.

Riportiamo quindi soltanto per memoria i dati relativi alle suddette unità.

Unità stabilite in Francia ed in Corsica:

Artiglieria a piedi da costa . .	42	batterie	riunite in 11 reggimenti.
» » da piazza. .	47	»	
» da montagna . . .	14	»	fanno parte dei 64 reggimenti da campagna.
» a cavallo.	16	»	

Unità stabilite in Algeria e Tunisia:

Artiglieria a piedi da costa . .	8	batterie	— riunite in 2 gruppi autonomi.
» da campagna . . .	15	»	riunite in 5 gruppi autonomi.
» da montagna . . .	4	»	

Trasformazione di batterie a piedi in batterie montate. — Il *Journal officiel* del 1° novembre, con un decreto del 25 ottobre, stabilisce che 12 batterie di artiglieria a piedi si trasformino in altrettante montate, e determina le modificazioni da apportarsi ai reggimenti montati ed ai battaglioni a piedi dell'arma.

Il decreto soggiunge che questa trasformazione non richiederà alcun aumento di ufficiali.

I quadrupedi necessari saranno forniti coi mezzi a disposizione dell'arma.

Una successiva istruzione del 31 ottobre modifica l'ordinamento dei reggimenti montati 2, 3, 5, 6, 10, 12, 15, 19, 31, 32 e 40 e dei battaglioni a piedi 1, 7, 12 e 16.

Ulteriori disposizioni faranno conoscere la data in cui tali cambiamenti dovranno aver luogo ed il modo con cui dovranno effettuarsi.

Batterie di richiamati nelle brigate d'artiglieria da campagna. — Come è noto, il ministro della guerra aveva già ordinato che per ogni brigata d'artiglieria da campagna, e prima delle ordinarie scuole di tiro reggimentali, venisse costituita una batteria di richiamati. Ciò è appunto avvenuto, e questi reparti, così formati, hanno preso parte, per quanto era possibile, ai tiri dei loro reggimenti.

Per completare i quadri si ricorse dapprima ai richiamati assegnati alle batterie di riserva, poi a quelli delle batterie dell'esercito permanente.

Il ministro ha chiesto a tutti i comandanti di corpo d'armata un rapporto particolareggiato sui risultati ottenuti dalle batterie dei richiamati che facevano parte del loro corpo d'armata, pregandoli eziandio di far conoscere le loro conclusioni, su quanto può pretendersi da batterie siffatte in tempo di guerra, aggiungendo le proposte di varianti che reputassero necessarie per poter continuare con profitto la stessa esperienza.

La navigazione aerea ed il Parlamento francese. — I periodici francesi informano che i deputati costituenti il gruppo della navigazione aerea della Camera, in seguito ad un'importante riunione alla quale intervennero Quinton, Farman, il maggiore Renard e altri membri della lega nazionale aerea, decisero di assistere ad esperienze di aviazione a Chalais, al campo di Auvours ed all'aerodromo di Juvisy.

Dopo un'animata discussione, il detto gruppo riconobbe pure che la proposta di un assegno di 100 000 lire era affatto insufficiente per un'industria destinata ad un grande avvenire; perciò esso è deciso a domandare la sovvenzione di un milione, che potrebbe essere rinnovata durante due anni.

Estrazione e trasporto di sabbia e ghiaia in paesi montuosi. — La *Revue du Génie militaire* dell'ottobre descrive il seguente modo di procurarsi la sabbia e la ghiaia, che potessero occorrere in lavori da eseguirsi in località di montagna o collinose, qualora queste fossero dotate di ruscelli con rapida corrente.

Da un vicino torrente o da una sorgente, si deriva una piccola quantità d'acqua, in guisa da farla passare al piede della cava in cui trovasi ordinariamente la sabbia mista a ghiaia e terriccio. Da quel punto il canale viene diretto in modo che, pur mantenendosi a ripido pendio, vada a finire il più vicino possibile al cantiere, ove la sabbia e la ghiaia devono essere impiegate.

Qui si scavano una o più buche, ampie una diecina di m^2 e profonde da 1 a 1,50 m. Servendosi del detto canale, si riempiono da principio queste buche con acqua limpida, e poscia vi si fa arrivare l'acqua che trasporta seco il materiale di scavo: sabbia, ghiaia, terra. La sabbia e la ghiaia si depositano sul fondo delle buche, mentre la terra, spappolata nell'acqua, è condotta via attraverso lo sfioratore.

Bastano uno o due uomini alla cava, con una zappa od altro strumento adatto, per regolare l'invio del materiale nel canale.

Quando una delle buche sia piena di materiale, si impedisce l'entrata in essa del rigagnolo, e si vuota la buca, facendo passare il contenuto attraverso il setaccio, in modo da separare la sabbia dalla ghiaia.

Circa il rendimento di questo mezzo di estrazione e trasporto, si può dire che, in un impianto eseguito a Barèges, ove si disponeva di una buca nella quale faceva capo un ruscello largo 40 cm, e profondo 20 cm, proveniente da una cava posta a 500 m di distanza ed a 40 m di altezza, e con una portata di 30 m^3 all'ora, si avevano circa 3 m^3 di sabbia e ghiaia all'ora.

GERMANIA.

Esperienze di lancio di proietti da aerostati. — I giornali informano che sul campo di manovra del battaglione aerostieri presso Berlino vennero fatti recentemente vari esperimenti aventi relazione colla guerra aerea.

Alcune granate a mano, non cariche, ma munite di un sistema di accensione automatica, furono lanciate da un ufficiale degli aerostieri posto in un pallone frenato a 100 ed a 200 *m* di altezza. Le granate portavano una banderuola, e nel toccare il suolo la loro spoletta scoppiò.

Contemporaneamente ad altre granate furono pure lanciate dei paracadute, per stabilire dei confronti.

Durante questi esperimenti, furono prese fotografie della linea seguita dai proietti nella loro caduta.

Prossimamente saranno compiute nuove prove, ma servendosi di palloni dirigibili, e lanciando granate cariche.

Coloritura grigia per le bocche da fuoco dell'artiglieria. — Dalla *Militär-Zeitung* n. 45 apprendiamo che in seguito a parere favorevole dell' Imperatore, in luogo della brunatura, come si è usato finora, alle bocche da fuoco da campagna sarà data una coloritura grigia.

Lo stesso verrà fatto per le bocche da fuoco e il carreggio dell'artiglieria a piedi. Tale nuova colorazione non verrà data alle artiglierie corazzate ed alle bocche da fuoco da costa.

INGHILTERRA.

Apparecchi frigoriflci per i magazzini di munizioni delle navi. — Gli *Artilleristische Monatshefte* di settembre riferiscono che in alcune navi inglesi sono stati installati *apparecchi automatici frigorifici per i magazzini di munizioni*, allo scopo di mantenervi la temperatura costante di 25°. Si spera così di conservare la stabilità della cordite e quindi la velocità iniziale dei proietti.

OLANDA.

Istituzione di un consiglio di difesa. — La *Revue de l'armée belge* (luglio-agosto) riferisce che nell'esercito olandese è stato costituito un consiglio di difesa permanente, al quale sarà affidato lo studio di tutte le questioni relative all'esercito ed alla marina, come agli altri mezzi di difesa messi a disposizione dello Stato.

In tutto quanto si riferisce a questi interessi nazionali, il consiglio di difesa ha un carattere consultivo. La sua istituzione ha per scopo di evitare gli inconvenienti che risultano dal cambiamento dei ministri, e di ottenere l'unità e la continuità di vedute nella direzione di quanto riguarda la difesa della patria. In caso di mobilitazione, tuttavia, il ministro non richiede il parere del consiglio.

Questo si compone dei membri seguenti: il comandante dell'esercito di campagna; il capo o, in sua mancanza, il sotto-capo dello stato maggiore generale; i comandanti delle posizioni di Amsterdam, dell'Helder, e delle bocche della Mosa e del Haringvliet; il capo di stato maggiore della marina o, in sua mancanza, il capo dell'ufficio del detto stato maggiore al dipartimento della marina; gli ispettori delle varie armi o delle suddivisioni di arma, od anche i capi servizio del dipartimento della guerra; il direttore e comandante della marina ad Amsterdam; quattro membri non aventi rango di ufficiale.

Due ufficiali di grado inferiore (uno dell'esercito ed uno della marina) adempiono le funzioni di segretario.

La durata del mandato dei membri non militari è di otto anni, cambiandosi un membro ogni due anni.

Il consiglio è diviso in tre sezioni ben distinte, cioè: la 1ª sezione è incaricata dell'esame dei problemi attinenti alla difesa del paese in generale; la 2ª si occupa esclusivamente degli affari riguardanti l'esercito; la 3ª studia le questioni di marina.

I Ministri della guerra e della marina hanno il diritto di essere presenti alle sedute della 1ª sezione, ed a quelle della sezione relativa al proprio dipartimento.

In tal caso il Ministro della guerra (o quello della marina) presiede l'assemblea. In caso di mancanza dei Ministri, quello superiore in grado od in anzianità dei membri presenti assume la presidenza. I Ministri hanno informato le Camere, che essi hanno l'intendimento di partecipare alle deliberazioni del consiglio soltanto quando lo giudicheranno indispensabile.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

E. BACCARI, *capitano medico nella R. Marina.* — **Il Congo.** — Roma, *Rivista Marittima*, 1908. — Prezzo L. 20 (L. 15 per gli abbonati alla *Rivista Marittima*).

Nel maggio 1903, il capitano Baccari ebbe incarico dal Commissariato dell'emigrazione di visitare le regioni ad occidente dei laghi Tanganika e Kiva, per studiare la convenienza di avviare laggiù l'emigrazione italiana, secondo una proposta fatta dallo Stato indipendente del Congo.

In più, il Baccari doveva, per ordine del Ministero degli affari esteri, raccogliere notizie sulle condizioni degli ufficiali italiani, al servizio del Congo come ufficiali della *Force publique*.

Il capitano Baccari compì la sua missione in circa 16 mesi, durante i quali risalì dalla foce del Congo alla regione dei grandi laghi equatoriali, e ridiscese poi rapidamente di nuovo all'Atlantico, affranto dalle febbri contratte in quei paesi.

Ufficialmente rispose all'incarico affidatogli, con numerose relazioni inviate alle autorità competenti. Questo libro contiene a sua volta quanto poteva esser detto, e riuscire d'interesse, pel pubblico più largo.

Tempo addietro, la stampa quotidiana si occupò delle vicende personali che nel Congo avrebbe sofferto il capitano Baccari, degli ostacoli di ogni maniera che gli sarebbero stati opposti da gente interessata a non lasciar conoscere in Europa il suo giudizio su quanto aveva osservato. Ma qui non vi è traccia di ciò; il libro è nel modo più assoluto sereno e oggettivo, anche nella parte narrativa. Del resto, esso è principalmente una raccolta ricchissima delle osservazioni fatte, degli studi compiuti dall' A. durante la sua missione. Osservazioni e studi svariatissimi: si seguono e si alternano notizie storiche, politiche, commerciali; osservazioni etnografiche, geografiche, geologiche, botaniche, zoologiche; studi medici accurati, e certo di notevole valore scientifico; descrizioni fatte semplicemente, ma con elevato sentimento della grandezza e della bellezza della natura; nar-

razioni non meno semplici, ma in cui si riflettono sempre la mente ed il cuore di un uomo retto. Sfogliando le pagine del volume, ci sono venute sott'occhio le parole che l'autore ha scritto in memoria di un nostro compianto collega, il capitano Cordella, e non sappiamo resistere al desiderio di riportarle.

« Il capitano Cordella mi accompagnò per buon tratto. Quando ci lasciammo eravamo commossi; i pochi giorni di vita comune a Kasongo avevano trasformato in buona amicizia la conoscenza recente. Mi piacquero in lui la sincerità colla quale attendeva al servizio dello Stato, e lo zelo esemplare con cui ne tutelava gli interessi e che non conosceva altro limite, fuori di quello imposto dalle leggi della civiltà e della fratellanza umana, che non variano per variare di colore o di latitudine. Nè ammirai meno la sua giusta fermezza, mai disgiunta dalla più compiuta cortesia, nei rapporti coi dipendenti europei, il caldo sentimento di patriottismo che lo animava, la gentilezza di ogni suo pensiero, la signorilità dei modi e della parola.

« Mi parve che il capitano Cordella si avvicinasse a quello che idealmente avrebbe dovuto essere il tipo dell'ufficiale italiano nel Congo, condizione estremamente delicata e difficile per se stessa e per il momento nel quale la concessione fu fatta... ».

Il libro, che è in gran parte lo svolgimento del giornale di viaggio dell'autore, contiene insomma quanto un uomo còme il capitano Baccari poteva rilevare, passando attraverso una regione che, se ormai da tempo non è più misteriosa, è però sempre una delle più nuove del globo, delle più interessanti per i caratteri che presenta.

Interessantissima anche è la lotta che là si svolge, energica, febbrile; lotta dell'uomo bianco, della civiltà bianca, contro la gente nera, contro la natura stessa, per impiantarsi nel Congo, aprire nuovi campi all'attività ed al lavoro, raccogliere un' ampia messe fra le ricchezze di cui quella regione è feconda.

La lotta però, troppo spesso, ed anche inutilmente, è condotta con procedimenti inumani. Sembra allora, come ce la descrive l'A., quasi un nuovo episodio della *ferocia bianca* che, più di 3 secoli dopo i *conquistadores*, si esercita sempre a danno delle genti di colore. Quella ferocia è certo ora mitigata dall'influenza della civiltà odierna; mitigata anche perchè le condizioni di luogo e di tempo impongono mezzi diversi per far prosperare gli affari. Ciò nonostante, l'A. nel suo viaggio vide ancora gl'indigeni trattati duramente, crudelmente, qualche volta con atrocità, per ricavare dall'opera loro la maggior ricchezza possibile, col minor costo possibile. Esso reclama procedimenti più equi, più umani, i quali forse riusciranno insieme più razionali e più proficui. Giova sperare che il voto da lui espresso sia ormai tradotto in realtà.

Il Baccari si pronunzia sfavorevolmente alla colonizzazione italiana di popolamento, quale era stata proposta dallo Stato del Congo; la mano

d'opera bianca trova nella zona tropicale condizioni impossibili. Per contro, il Baccari vagheggia un'altra forma di concorso dell'Italia nella colonizzazione di quella vasta regione. La ricchezza del Congo deve essere fatta fruttare coll'opera manuale degli indigeni, aiutata largamente dall'uso di macchine; i bianchi devono dare i capitali necessari e la direzione; occorrono laggiù uomini ricchi di vera capacità tecnica e pratica: capi di fattoria, allevatori di bestiame, commercianti, industriali, professionisti diversi. Il Belgio da solo non può fornire tali uomini in numero sufficiente per la vastità dell'impresa; l'Italia è fra tutte le nazioni quella che si trova in condizioni migliori, per fornire al Belgio i cooperatori che gli sono necessari.

Questa la conclusione del libro del capitano Baccari, che riesce piacevole ed istruttivo per ogni riguardo.

Una parola dobbiamo aggiungere sulla parte tipografica del volume. Esso è veramente magnifico: sono XXIV + 769 pagine di grande formato, con 161 figure ricavate da fotografie ed egregiamente riprodotte. Vi sono anche 3 carte geografiche.

La *Rivista marittima*, la quale ha curato la pubblicazione di quest'opera, merita un plauso, che le tributiamo con piacere, insieme ai nostri ringraziamenti per l'esemplare che ci ha cortesemente favorito.

f.

COMITATO LOCALE PER LA NAVIGAZIONE INTERNA. TORINO. — Relazione su di un progetto di canale dal mare Ligure al lago Maggiore. — Torino, tip. della *Gazzetta del Popolo*, 1908.

I grandi vantaggi di una comunicazione acquea fra il mar Ligure e la valle del Po furono intravisti fino da tempi remoti e l'idea ebbe molti fautori convinti.

Vi pensò nel secolo XVII il Governo di Spagna, che sotto la reggenza dell'Ossuna fece studiare dal milanese Beretta una comunicazione fra Finalmarina e la Bormida. Vi pensò la grande mente di Napoleone, che assegnò 800 000 lire per gli studi. Vi pensarono altri e ne eseguirono anche i relativi progetti gli ingegneri Michelotti, Carbonazzi e Capuccio in epoca più recente.

È quindi naturale che ora, col prosperare delle condizioni economiche del nostro paese, tale idea risorga, specialmente per opera del benemerito comitato che ha per iscopo la navigazione interna d'Italia.

Il libro che abbiamo gentilmente avuto in dono pubblica il progetto di massima degli ingegneri Chiaves e Fenoglio, dal quale appare che il canale, partendo da Savona, finirebbe al lago Maggiore, attraversando il

colle di Cadibona, e passando poscia per Ceva, Mondovì, Torino, Santhià, Oleggio ed il Ticino. La lunghezza riuscirebbe inferiore ai 300 *km*, la quota massima sarebbe di 430 *m*, ed il costo di circa 160 milioni.

Auguriamo che si addivenga a studi particolareggiati, affinchè l'opera grandiosa possa presto venir tradotta in atto, assicurando ai posteri un poderoso strumento per lo sviluppo dei traffici e dell'economia nazionale.

p

Les mitrailleuses. *Divers cas d'emploi et notamment au point de vue tactique en liaison avec les autres armes.* — Conférence de garnison donnée à Bruxelles par le major d'état-major **J. GODTS**. — Laeken, imprimerie-lithographie Émile Godts, 1908.

È uno studio specialmente, anzi quasi esclusivamente, tattico. Sul lato tecnico dell'arma si ferma pochissimo; però quanto basta per dare gli elementi necessari a render ragione del valore tattico che l'arma possiede. Poche pagine contengono un succinto cenno storico sullo sviluppo delle metragliatrici: dal primo tentativo mal preparato del 1870, all'ingiustificato abbandono in cui queste armi sono state lasciate per quasi 30 anni, al rapidissimo, straordinario incremento che la loro organizzazione, il loro impiego hanno preso in seguito alle guerre di Cuba, del Sud-Africa, di Manciuria.

Tutto il rimanente del volume è dedicato ad un esame diligente e particolareggiato dei diversi casi in cui le metragliatrici possono servire, del modo con cui devono essere impiegate, dell'azione che possono esercitare. Il carattere di questo studio è dunque spiccatamente analitico: forse anche troppo analitico per uno studio tattico nel quale il metodo sintetico è preferibile, come quello che meglio corrisponde alle vere condizioni del combattimento.

In questo caso però, trattandosi di uno studio che può dirsi nuovo, il sistema di esaminare separatamente i singoli casi schematici, e l'andamento quasi didattico che il libro assume, sono abbastanza giustificati. Del resto lo studio è molto completo, e condotto con giusti criteri; nell'esame delle diverse questioni sono riportati i pareri già emessi dai più autorevoli scrittori, le indicazioni dei regolamenti compilati presso i vari eserciti. Sono riportati anche in gran numero opportuni esempi tratti specialmente dalla guerra di Manciuria.

Nell'insieme è un libro ricco di buona materia, bene ed ordinatamente esposta.

Lo studio dell'impiego delle metragliatrici nel combattimento è, si può dire, cominciato da ieri: molte idee nuove in proposito possono ancora formarsi, e possono cambiare quelle già ammesse, anche in seguito soltanto a studi, manovre ed esperienze di pace. Ma un libro come questo, che riassume in modo esatto e completo lo stato odierno della tattica di quelle armi, non può a meno di riuscire utilissimo per chi debba adoperarle oggi in manovra, domani forse in guerra; utilissimo anche per chi si proponga di spingere più oltre il suo studio e perfezionare l'impiego delle metragliatrici.

Infine questo lavoro può servire bene a chi voglia farsi un'idea di ciò che deve aspettarsi dalle metragliatrici, del concorso che può da esse ricavare, dell'appoggio che deve ad esse portare. Ciò equivale a dire che questo libro potrà essere letto con vantaggio dagli ufficiali di tutte le armi.

P.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

** WILLE. **Gezogenes Schrapnel mit Langgeschossfüllung.** — Berlin, Eisenschmidt, 1908.

** WILLE. **Ehrhardt Geschütze.** Erster Teil. Mit 454 Bildern im Text und auf vier Tafeln. — Berlin, von R. Eisenschmidt, 1908. Preis: M. 25.

Munizioni. Esplosivi.

*** MOLINA. **Les explosifs et leur fabrication.** Traduit sur la deuxième édition italienne par J. A. Montpellier. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1909. Prix: frs.

* **Treatise on service explosives** — London, Harrison and Sons, 1908. Price: One Shilling and Sixpence.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

** ROLUTI. **Il fuoco della fanteria.** — Torino, Casanova e C., 1908. Prezzo: L. 5.

* HAESEN. **Organisation et tir des armes à feu portatives.** — Bruxelles, Maison d'édition A. Castaigne; Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1908.

* BOURGEOIS. **Géodésie élémentaire.** — Paris, O. Doin, 1908. Prix: 5 fr.

* BENOIT et GUILLAUME. **La mesure rapide des bases géodésiques.** — 4me édition. — Paris, Gauthier-Villars, 1908.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

* TATIN. **Éléments d'aviation.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1908. Prix: 3 frs.

* BOGAERT. **Notes sur le problème de l'aéroplane. (Équilibre et stabilité.** — Bruxelles, Ramlot frères et sœurs; Paris, Ch. Béranger.

* GIRARD et DE ROUVILLE. **Les dirigeables. Théorie - Applications.** — Deuxième édition, augmentée de deux annexes: **Le ballon Lebaudy - Le ballon Patrie**, par le commandant Voyer. — Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1908. Prix: 5 frs.

---

(1) Il contrassegno *) indica i libri acquistati dalla Biblioteca d'artiglieria e genio
Id. **) » » pervenuti in dono alla *Rivista d'artigl. e genio.*
Id. ***) » » di nuova pubblicazione.

** CASTAGNERIS. **Dirigibili militari e loro impiego in guerra.** Estratto dal *Bollettino della Società Aeronautica italiana*. Fasc. n. 9, anno 1908. — Roma, stabilimento tipografico Ugo Pinnaró, 1908.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

** PIARRON de MONDESIR. **Fortification cuirassée.** — Avec 108 figures dans le texte et 2 planches hors texte. — Paris, O. Doin, 1909. Prix: 5 francs.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

* FORMENTI. **La pratica del fabbricare.** Parte prima. **Il rustico delle fabbriche,** con 302 figure intercalate nel testo e con un atlante in-folio di 68 tavole in cromolitografia. — Parte seconda. **Il finimento delle fabbriche,** con 238 figure intercalate nel testo e con un atlante in-folio di 64 tavole in cromolitografia. Seconda edizione ampliata. — Milano, Ulrico Hoepli, 1909. Prezzo dell'opera completa: L. 120.

* ARAGON. **Ponts et ouvrages en maçonnerie.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1909.

*** PROVENSAL. **L'habitation salubre et à bon marché.** — Paris, Charles Schmid, 1908.

* GRANGER. **Pierres et matériaux artificiels de construction.** — Paris, O. Doin, 1908

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

* MARCHIS. **La vapeur d'eau surchauffée.** Leçons faites en 1907-1908 à la Faculté des Sciences de l'Université de Bordeaux. — Paris, H. Dunod et E. Pinat. 1908,

* ANDRADE. **Chronométrie.** — Paris, O. Doin, 1908. Prix: 5 fr.

* JANET. **Leçons d'électrotechnique générale, professées à l'École supérieure d'électricité.** 2me éd., revue et augmentée. Tome III. **Moteurs à courants alternatifs; couplage et compoundage des alternateurs; transformateurs polymorphiques.** — Paris, Gauthier-Villars, 1908.

Organizzazione ed impiego delle armi d'artiglieria e genio.

* CSICSERICS von BACSÀNY. **Unser neues Feldgeschütz. Seine Leistungsfähigkeit und Verwendung im Gefechte erläutert an taktischen Aufgaben. Ein Versuch auf Grundlage der Erfahrungen bei der kaiserlich russischen Armee in der Mandschurei 1904/05.** — Wien, L. W. Seidel und Sohn, 1907-1908.

*** SZMULA. **Der Batterie-Chef. Praktische Winke für Erziehung, Ausbildung und Verwaltung der Batterie.** — Berlin, Liebelsche Buchhandlung, 1908.

** LANGLOIS. **L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes.** Deux vol. Nouvelle édition, revue et complétée. — Paris, R. Chapelot et C.ie, 1908. Prix: 15 frs.

** PALOQUE. **Artillerie de campagne.** Avec 59 figures dans le texte. — Paris, Octave Doin et fils, 1909. Prix: 5 fr.

Storia ed arte militare.

** BOCCACCIA. **Di alcuni insegnamenti della guerra russo-giapponese.** — Rocca San Casciano, L. Cappelli, 1908.

** d'OLIVEIRA. **As conferencias de Haya.** Extracto da *Revista de Engenheria Militar*. — Lisboa, Typografia do Commercio, 1908.

* **Einteilung und Dislokation der russischen Armee und Flotte nebst Übersichten über die Kriegsformationen und Kriegsetats. — Nach russischen Quellen bearbeitet von von Carlowitz-Maxen Major z. D.** — Oktober 1908. Abgeschlossen 25. September 1908. 23. Ausgabe. — Berlin, Militärverlag von Zuckschwerdt und Co., 1908.

* **Einteilung und Dislokation der französischen Armee und Flotte nebst Übersichten über die Kriegsformationen von Carlowitz-Maxen, Major z. D.** Oktober 1908, Abgeschlossen 25 September 1908. 2. Ausgabe. — Berlin, Militärverlag von Zuckschwerdt und Co., 1908.

** AMADORI-VIRGILJ. **La questione Rumeliota (Macedonia, Vecchia Serbia, Albania, Epiro) e la politica italiana.** Vol. 1°. — Bitonto, Casa editrice tipografica N. Garofalo, 1908.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

* **Zielbau — Vorschrift für Feld- und Fussartillerie.** Vom 10. April 1908. — Berlin, Mittler und Sohn, 1908.

* **Handbook of the Maxim gun. Its mechanism and drill with questions and answers.** Revised edition. — London, Gale and Polden, Ltd., 1908. Price: Sixpence (Nett).

* HENRIQUES. **Guide to army Signalling, including the Prismatic Compass, Map reading and setting, with questions and answers, in accordance with latest text books and regulations.** — London, Gale and Polden, Ltd., 1908. Price: One Shilling (Nett).

* **Regulations for Supply, Transport, and Barrack services.** — London, Harrison and Sons, 1908. Price: Ninepence.

Miscellanea.

*** CARDOT. **Hérésies et apostasies militaires de notre temps.** — Paris, Berger-Levrault et Cie., 1908. Prix: 6 francs.

* D'EICHTHAL. **Guerre et paix internationales.** — Paris, Octave Doin, 1909.

* **Annuaire pour l'an 1909, publié par le Bureau des longitudes. Avec des notices scientifiques.** — Paris, Gauthier-Villars. Prix: 1 fr. 50 c.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Ferry. La nuova fabbricazione delle spolette nell'arsenale di costruzione da guerra. (*Revista de Artilharia*, ott.).

Gonçalves. Evoluzione del materiale d'artiglieria da campagna negli ultimi 50 anni. (*Id.*, id.).

Le artiglierie automobili. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, sett.).

Richter. Le nuove artiglierie campali tedesche. (*Artilleristische Monatshefte*, sett.).

Munizioni. Esplosivi.

La pallottola Puff. (*Revue d'Infanterie*, ott.).

La granata per fucile, sistema Hale. (*Arms and explosives*, nov.).

Caricamento delle granate e delle torpedini con trinitrotoluolo e sostanze ricche di ossigeno. (*Sprengstoffe, Waffen, und Munition*, 30 sett.).

Rohne. Gli effetti delle pallette dello shrapnel. (*Artilleristische Monatshefte*, sett.).

Grau. Sui moderni impianti idraulici per la compressione delle polveri. (*Zeitschrift f. d. g. Schiess- und Sprengstoffwesen*, 15 ott.).

Armi portatili.

Tartaglia. Fucili automatici. (*Nuova Rivista di Fanteria*, 15 ott.).

I perfezionamenti tecnici delle armi da fuoco portatili.
(*Revista militar*, Buenos Ayres, sett.).

I fucili francesi all'esposizione franco-britannica.
(*Arms and explosives*, ott.).

L'inferiorità del fucile dell'esercito britannico. (*Id.*, nov.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Segre. Sul tiro di più batterie coi materiali a tiro rapido.
(*Rivista militare it.*, ott.).

De Vallière. I bersagli elettro-automatici Bremer. (*Revue militaire suisse*, ott.).

Medina. Tiro dell'artiglieria campale diretto o indiretto? (*Memorial Estado Mayor del Ejercito de Chile*, 15 sett.).

Heydenreich. Sull'ammissibilità delle formole di Winckler per il calcolo della spessezza delle pareti dei tubi dei cannoni e delle canne dei fucili
(*Zeitschrift f. d. g. Schiess-und Sprengstoffwesen*, 1° nov.).

Mezzi di comunicazione o di corrispondenza.

O'Assega Telegrafia militare.
(*Revista de Engenheria militar*. sett).

Ramirez Ossa. Radiotelegrafia.
(*Revista de marina*, Valparaiso, lug.).

Kühne. I dirigibili impiegati come mezzi di guerra. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, ott).

Berger. La telegrafia ottica presso le truppe di occupazione dell'Africa orientale.
(*Militär-Wochenblatt*, 27 ott.).

La conquista dell'aria per mezzo dell'aeroplano. (*Armeeblatt*, 29 ott.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Pavia. L'odierna trincea di battaglia per la fanteria.
(*Rivista militare it.* 16 ott.).

Importanza delle fortezze nella direzione della guerra. (*Revista tecnica de Infanteria y Caballeria*, 15 ott.).

Roper. La difesa di una posizione con riferimento alle operazioni notturne.
(*R. Engineers Journal*, ott.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Marzocchi. Solai a travicelli di cemento armato, soffittati in piano.
(*Annali Soc. ing. e architetti it.* 15 sett.).

L'ospedale moderno (*continuaz.*).
(*Rivista di ingegneria sanit.*, 1° ag.).

Baldacci. La prima ferrovia del Montenegro.
(*Rivista marittima*, ott.).

Rivoalen. Fogne settiche fisse e mobili.
(*Nouvelles annales de la Construction*, ott.).

Armature metalliche per gradini di scale.
(*Id.*, id.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Schmidt. Il gas d'acqua ed il suo modo di produzione. (*L'Industria*, 18 ott.).

Sul controllo chimico della ghisa e delle scorie nei cubilotti. (*Id.*, id).

Pasqualini. Sui proiettori. Specchi di vetro o specchi metallici?
(*Rivista marittima*, ott.).

Dall'Armi. Sul calcolo delle turbine a vapore. (*Id.*, id.).

Bartoli. L'evoluzione industriale dell'elettrotecnica nell'ultimo ventennio. (*Id.*, id.).

Lo stato odierno della telegrafia senza filo (*Génie civil*, 17 ott. e seg.).

Guillet. Gli acciai al tungsteno, al molibdeno e al vanadio. (*La technique automobile*, 15 ott.).

Keurbatoff. Contributo allo studio metallografico degli acciai temprati. (*Revue de metallurgie*, ott.).

Pinto. Il metolo e l'idrochinone (*fine*). (*Revista de Engenheria militar*. sett.).

Tobler. Nuovi apparecchi nel campo dell'elettrotecnica militare. (*Schweizerische Zeitschrift f. A. u. G.*, ott.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Il rifornimento delle munizioni nell'artiglieria. (*Buletinul Armatei si Marinei*, sett.).

Angeles. Come potrebbe prepararsi il corpo di artiglieria in previsione del servizio militare obbligatorio. (*Revista del Ejercito y Marina*. Mexico, sett.).

Durnford. Ordinamento delle unità montate del genio. (*R. Engineers Journal*, ott.).

Knapp. La necessità degli obici nell'armamento dell'esercito campale. (*Journal of the R. Artillery*, ott.).

Nuova organizzazione e nuovo armamento dell'artiglieria campale in Francia. (*Internationale Revue über d. g. A. und F.* ott.).

Opinioni francesi sul combattimento dell'artiglieria campale. (*Artilleristische Monatshefte*, sett.).

Storia ed arte militare.

L'impiego della cavalleria italiana in guerra. (*Rivista di Cavalleria*, ott.).

Giubbilei. Per una critica all'avanscoperta dopo la guerra russo-giapponese. (*Id.*, id.).

La cavalleria in unione alle altre armi. (*Id.*, id. e seg.).

Corselli. Tattica e formazioni tattiche nella letteratura militare contemporanea (*continuaz.*). (*Rivista militare it.*, ott.).

Vitali. I bersaglieri ed il loro impiego in guerra. (*Id.*, id.).

Mariotti. Alcuni particolari della leggenda napoleonica. (*Id.*, id.).

Castagneris. Dirigibili militari e loro impiego in guerra. (*Bollettino Società Aeronautica it.*, sett.).

Badoglio. La liaison des armes. (*Nuova Rivista di Fanteria*, ott.).

La scienza e l'industria applicate all'arte militare. (*Buletinul Armatei si Marinei*, sett.).

Un giudizio inglese sull'impiego dell'artiglieria nella guerra mancese. (*Schweizerische Zeitschrift für A. und G.*, sett.).

La tattica e le areonavi. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, sett.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Gerini. Alcune osservazioni a proposito delle manovre sulla carta. (*Rivista militare it*, ott.).

Guarini Matteucci. La scuola di cavalleria. (*Rivista di Cavalleria*, ott.).

Zincone. Alcune riflessioni a proposito delle manovre della divisione di M. M. della Liguria. (*Nuova Rivista di Fanteria*, ott.)

Serlorati. Scuola unica e provenienza unica. (*Id.*, id.).

Nuovo regolamento sul servizio in campagna, nell'esercito tedesco. (*Revue mil. des armées étrangères* ott. e seg.).

Il regolamento tedesco sui lavori di campagna e le conclusioni dedotte in Russia dai combattimenti di posizione in Manciuria. (*Internationale Revue*. Supplément 115).

Salédyer. Le grandi manovre di armate in Francia. (*Revue mil. suisse*, ott).

L'insegnamento del tiro nella Svizzera. (*Revista militar*. Buenos Aires, sett.).

Dimitreiff. Istruzione per l'attacco e la difesa di posizioni fortificate, rinforzate con difese accessorie (tradotto dal *Ingenerni Journal*). (*Revista cientifico-militar*. Barcellona, 25 ott. e seg.).

Witzleben. Uno sguardo retrospettivo alle manovre imperiali tedesche del 1908. (*Ueberall*, 2 nov.).

Marina.

De Feo. Sull'armamento delle navi di linea. (*Rivista marittima*, ott.).

Torpediniere e cacciatorpediniere moderne. (*Id.*, id.).

Applicazione alla marina di palloni e dirigibili (tradotto dal *Marine Rundschau*). (*Revista general de marina*, sett.).

Davis. Mine sottomarine (*fine*). (*Revista cientifico-militar*, 10 ott.).

Panzerbieter. Torpedini e mine subacquee. (*Zeitschrift fur das g. Schiess-und Sprengstoffwesen*, 1 nov.).

Miscellanea.

Il dirigibile militare italiano. (*L'Automobile*, 20 ott.).

Fantoni. Fucilieri? (*Nuova Rivista di Fanteria*, ott.).

Aymini. Candia e la sua prima occupazione internazionale. (*Rivista militare it.*, ott.).

Beltrami. Il genio militare teutonico. (*Id.*, id.).

Rosi. Il problema della cavalleria e del ciclismo in Italia. (*Id.*, id. e seg).

Del Prá. In difesa dello schema di progetto per il riordinamento delle carriere degli ufficiali di fanteria. (*Id.*, id.).

Cisotti. Giornalismo militare. (*Id.*, id.)

L'aerostazione militare in Germania. (*Revue mil. des armées étrangères*, ott. e seg).

Organizzazione dell'esercito serbo. (*Romania militara*, sett. e seg.).

Introduzione delle metragliatrici nell'armamento dell'esercito rumeno. (*Id.*, id. id.).

Importanza delle ferrovie ed attribuzioni delle truppe assegnate al loro servizio. (*Id.*, id. id.).

Thompson. Fotografia stereoscopica applicata alle ricognizioni ed ai rilievi speditivi. (*R. Engineers Journal*, ott.).

Pohlemann. La tecnica nella guerra campale. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, sett.).

La questione dell'artiglieria campale in Italia. (*Schweizerische Zeitschrift fur A. und. G.*, agosto).

Witzleben. Sulle armi pel combattimento contro i dirigibili. (*Id.*, id.).

L'azione concorde della fanteria e dell'artiglieria nel combattimento. (*Artilleristische Monatshefte* sett.).

Seidel. L'organizzazione dell'esercito bulgaro. (*Militär-Wochenblatt*, 22 ott. e seg.).

Gli eserciti serbo, montenegrino e bulgaro. (*Militär-Zeitung*, 31 ott. e seg.).

Hirsch. Necrologia: Willy Heydenreich. (*Zeitschrift für das g. Schiess-und Sprengstoffwesen*, 15 ott.).

Il generale CELESTINO SACHERO

Giovanni Celestino Sachero nacque a Canale (Piemonte) il 5 aprile 1821 dal medico Giacinto, che fu uomo di mente eletta, valentissimo nell'arte sua, scrittore di pregiati trattati di medicina e che più tardi coprì successivamente cattedre di patologia nelle università di Sassari e di Torino.

Conseguita la laurea di ingegnere all'età di 19 anni, Celestino Sachero, dopo un breve corso preparatorio, compiuto all'accademia militare, entrò nel 1841 come luogotenente in 2° nell'arma del genio. Nominato luogotenente in 1° nel 1845, nel luglio del 1848 aveva raggiunto il grado di capitano, e come tale prese parte alla campagna dell'anno successivo, guadagnandosi la medaglia d'argento al valore militare pel contegno da lui tenuto a Novara, ove, a tarda sera, nello sfacelo di tanta parte dell'esercito sardo, la sua compagnia rimase salda fino all' ultimo e non ebbe uno sbandato.

Nella pace decennale che seguì a quella guerra, il Sachero diede opera assidua ad approfondire le proprie cognizioni in vari rami dell'arte militare e nelle matematiche discipline, alle quali soprattutto, per la natura positiva dell' ingegno suo, si sentiva portato.

In breve, la profondità della sua dottrina s' impose. Così cominciò per lui quella sequela di cariche didattiche, le quali caratterizzarono poi la sua carriera e gli diedero modo di elevare, secondo le nuove esigenze, la coltura delle armi speciali, prima nell'esercito sardo e poi nell' italiano.

Ventiseenne appena, nel 1847, per iniziativa del ministro della marina, era nominato professore onorario alla scuola d'applicazione d'artiglieria e genio: nel 1854 conseguiva la nomina di professore effettivo di meccanica applicata nello stesso istituto, e nell'anno successivo quella di professore di fortificazione all'accademia militare.

Professore, ma non mai pedante; chè egli detestava la pedanteria in ogni sua forma, e soleva far risiedere l'efficacia dell' insegnamento nella semplicità della dizione e nella scultoria lucidità delle idee.

Dal 1854 al 1865, il Sachero ebbe pure l'onorifico incarico d' insegnare matematiche e fortificazione ai RR. Principi. Questi, come ne conobbero le alte qualità di mente e di carattere, lo ebbero sommamente caro; nè mai dimenticarono in seguito il loro antico Maestro, il quale, anche negli ultimi anni, era solito di ricordare con vivo compiacimento le molte prove di benevolenza e di memore affetto, che i principi gli avevano dato nelle circostanze più salienti della sua carriera. (1)

Promosso maggiore nel 1859, tenente colonnello subito dopo la campagna e colonnello nel 1861, il Sachero veniva tre anni dopo nominato comandante della scuola d'applicazione d'artiglieria e genio. Resse questa carica con senno ed attività impareggiabili per ben 18 anni.

In questo periodo, il nostro massimo istituto tecnico-militare, non soltanto, per la profondità degli studi scientifici, non fu inferiore alle scuole d'applicazione degli ingegneri, ma riescì, nell' insegnamento di talune materie a sorpassarle.

---

(1) Ecco la bella lettera che, nel 1859, S. A. R. il Principe di Piemonte indirizzava al maggiore Sachero, allorchè questi stava per entrare in campagna:

Carissimo sig. maggiore.

Ieri sera ci fu annunziata la sua ben meritata promozione a maggiore e non saprei esprimerle il piacere che ci recò questa inaspettata notizia. Rincresce bensì sommamente a mio fratello ed a me di esser privi per alcun tempo delle sue lezioni. Si accerti tuttavia che noi continueremo sotto la direzione del sig. generale Rossi ad occuparci quanto ci sarà possibile dei nostri studi di matematica; sicchè al suo ritorno Ella trovi in noi qualche progresso. Le auguro intanto il più felice successo nell' imminente campagna e le rinnovo, sig. maggiore, le mie cordiali felicitazioni e l'attestato della mia verace riconoscenza.

Suo aff.mo UMBERTO DI SAVOJA.

Gli ufficiali delle armi speciali vi acquistarono quella soda coltura tecnica e quella severa impronta disciplinare, che, anche ora, non ostante il notevole progresso scientifico e l'incalzante evoluzione delle idee nuove, possono essere annoverate tra le più vive forze del nostro esercito.

Nel 1881, essendo tenente generale da ben sei anni, il Sachero lasciò il comando della scuola per entrare a far parte del comitato d'artiglieria e genio, acquistando subito una grande influenza in quel consesso, del quale avevano fatto o facevano parte uomini insigni, quali il Menabrea, il Longo, il Mattei. Come membro della commissione suprema per la difesa dello Stato, compiè studi importantissimi pel rafforzamento delle frontiere; studi che rimasero pur troppo in gran parte inattuati a causa delle difficoltà di bilancio.

Nominato comandante dell'accademia militare nel 1883, resse quella carica fino al 1885, anno in cui fu collocato in posizione di servizio ausiliario in seguito a sua domanda.

Ridottosi a vita privata, il generale Sachero non tralasciò per questo di dedicare tutta la sua attività agli studi prediletti, e fatto già grave di anni, ma colla mente ancora agile, soleva passare lunghe ore della giornata a tavolino, risolvendo, con genialità di vedute, problemi di meccanica applicata, rileggendo i classici prediletti, traducendo in stile forbitissimo intiere opere di scrittori insigni, tedeschi ed inglesi, ed iniziando perfino studi di scienze che allora sorgevano, tanto che nel 1893 volle frequentare assiduamente le lezioni di elettrotecnica di Galileo Ferraris, che non tardò ad acquistare pel suo allievo settantaduenne un'ammirazione grandissima.

Durante la sua lunga ed onorata carriera, Celestino Sachero pubblicò parecchi scritti di notevole valore scientifico e tecnico. Il suo trattato di fortificazione permanente, che contiene un lucidissimo riassunto dell'evoluzione storica della difesa, gli acquistò ottima fama tra i cultori di quella nobilissima arte.

Altra sua opera assai lodata fu uno studio *Sulla stabilità delle armature dei tetti*, pubblicata nel 1864. In analogia a

quanto aveva fatto il Bresse nella sua *Meccanica applicata* ed il Mathieu nei *Nuovi annali di costruzione*, il Sachero, colla scorta delle teorie, allora non ancora molto diffuse, della resistenza dei materiali, svolgeva in modo semplice, piano, scientificamente armonico e praticamente applicativo, i calcoli dei diversi tipi di incavallature.

Meno note sono le sue *lezioni di meccanica applicata*, perchè vennero solamente autografate per uso degli allievi, quando egli ebbe l'insegnamento di quella materia. Eppure, nelle predette lezioni, le più importanti e complesse applicazioni della meccanica industriale sono svolte con larghezza di vedute e con lucidità di metodo sconosciute nei pochissimi ed incompleti trattati dell'epoca.

Se la modestia del Sachero non fosse stata pari al suo merito, cioè grandissima, quelle lezioni, date alle stampe, sarebbero state sufficienti ad assicurargli da sole una larga rinomanza scientifica, non inferiore a quella cui, pochi decenni prima, era pervenuto un suo illustre collega francese d'artiglieria, il generale Poncelet, il quale ebbe analoghe alle sue le prime vicende della carriera militare, avendo preso parte, da tenente, alla disastrosa campagna di Russia del 1812, come il Sachero, collo stesso grado, prese parte alla sfortunata campagna del 1849.

Nel 1852 egli aveva presentato alla R. Accademia delle scienze di Torino una breve, ma importantissima memoria, sulla spinta delle terre.

Nei precedenti ricordi, sebbene saltuari ed incompleti, si rispecchia la vita di un uomo che riescì ottimo in tutte le sue opere e la cui geniale versatilità, per quanto velata dalla modestia, che già dicemmo grandissima, lasciò tracce durature nel nostro esercito. È per questa versatilità intellettuale, la quale ci riporta a memorie gloriose, che vediamo ancora una volta riunite in armonica fusione, nel generale Sachero, le caratteristiche dell'ingegnere militare secondo l'avita tradizione italiana, che nel Piemonte perdurò salda e feconda di rinomate opere di difesa. Basti ricordare i Bertola, Bernardino Pinto, il Robilant, il De Vincenti, nel se-

colo XVIII, dell'opera de' quali furono, nel secolo successivo, degni continuatori Agostino Chiodo, Francesco Antonio Olivero, Domenico Chiodo, Federico Menabrea, Giovanni Castellazzi, Celestino Sachero. Colla scomparsa di quest'ultimo, si chiude un ciclo storico di insigni ingegneri militari, il cui esempio ci auguriamo lasci tracce profonde e sia germe di feconda imitazione nell'arma del genio del nostro esercito.

Fu quello un periodo di vigoria scientifica, non disgiunta da buona coltura letteraria, di robusta sintesi intellettuale, ed, in relazione ai tempi, di soda e proficua operosità nell'arte della difesa, non intralciata ed isterilita dalla schiacciante preponderanza dei particolari minuti, che ora assorbono tutta la mente degli ufficiali tecnici.

Poterono allora sorgere le fortezze di Fenestrelle e di Exilles, la cittadella di Alessandria, il forte della Brunetta e, più tardi, quello di Bard e le fortificazioni di Genova. Proponiamoci, nel presente momento, di imitare, nella robustezza dei concetti e nella sobrietà degli ordinamenti difensivi, quegl'illustri ingegneri militari ed al loro ultimo rappresentante, testè mancato ai vivi, mandiamo un tributo di memore affetto, che sia fecondo di tenaci propositi e di risorgente operosità per la difesa del nostro paese. Sarà questo il modo migliore di onorare la memoria del generale Celestino Sachero, del quale un modesto ufficiale dell'arma, di cui Egli fu decoro, e che, già suo allievo, ne potè apprezzare l'altezza d'intelletto congiunta alla rara nobiltà d'animo, ha creduto doveroso ricordare in queste pagine il nome e le opere, rendendosi interprete del sentimento di tutti i suoi colleghi (1).

Bologna, dicembre 1908.

E. ROCCHI
maggior generale.

(1) Il generale Sachero era insignito della decorazione di Grande Ufficiale dell'Ordine Mauriziano, e di quella di Gran Cordone della Corona d'Italia.

Nel 1882, in considerazione delle sue eccezionali benemerenze, veniva nominato aiutante di campo generale onorario di S. M. il Re.

RIVISTA D'ARTIGLIERIA E GENIO

PERIODICO TECNICO-MILITARE ILLUSTRATO

(XXVI ANNATA)

Direzione: Via Astalli n. 15 - Roma

La **Rivista d'artiglieria e genio** *esce in fascicoli mensili di circa 160 pagine, illustrati da figure intercalate nel testo e da tavole di disegni. Vi si pubblicano* memorie originali *su questioni militari, tecniche e scientifiche, aventi, in massima, attinenza coll'ordinamento, coi materiali, col servizio e coll'impiego delle armi d'artiglieria e del genio.*

Ogni fascicolo contiene anche altre rubriche, cioè miscellanea, notizie e bibliografia.

La miscellanea *ha principalmente per iscopo di tener informati i lettori sui progressi che si vanno compiendo nelle discipline tecniche e militari, e sulle innovazioni che si effettuano e che si progettano negli eserciti degli altri Stati, specie per tutto quanto concerne le due armi predette. Essa comprende: riassunti dei più importanti articoli, di carattere tecnico-militare, pubblicati nei periodici e nei giornali esteri; descrizioni di armi e di materiali; resoconti di esperienze, di studi, d'invenzioni, di manovre e di esercitazioni; compendi di regolamenti e d'istruzioni militari, ecc.*

Le notizie, *che come la* miscellanea *sono in gran parte tratte dalla stampa estera, costituiscono una cronaca mensile degli avvenimenti, la cui conoscenza può tornar utile agli ufficiali delle varie armi.*

Nella bibliografia *infine è fatto speciale cenno dei libri che sono inviati in dono alla* **Rivista**, *e sono segnalate, in un bollettino bibliografico, le altre più notevoli pubblicazioni tecniche e militari, compresi gli articoli dei periodici italiani ed esteri.*

CONDIZIONI D'ABBONAMENTO
PER L'ANNO 1909.

1°. Per i comandi, corpi ed uffici, per le sale di convegno degli ufficiali e dei sottufficiali, per le biblioteche militari, e per i militari (compresi gli ufficiali in congedo) e gli assimilati del R. Esercito e della R. Marina che desiderano ricevere le pubblicazioni per via d'ufficio: L. 12.

2°. Per i militari (compresi gli ufficiali in congedo) e gli assimilati del R. Esercito e della R. Marina, che desiderano ricevere le pubblicazioni direttamente: L. 15.

3°. Per i non militari residenti in Italia e per i residenti negli Stati esteri che hanno aderito all'accordo postale di Vienna (abbonamento per mezzo degli uffici postali): L. 24.

4°. Per i residenti negli altri Stati: L. 30.

Rivolgere le richieste d'associazione, accompagnate per gli abbonamenti di cui ai n. 2°, 3° e 4° dal relativo importo, alla *Direzione della Rivista d'artiglieria e genio, Via Astalli 15 — Roma.*

Dietro richiesta si inviano fascicoli di saggio.

PUBBLICAZIONI IN VENDITA

presso il **Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra**

Via Astalli 15 - Roma.

LA GUERRA RUSSO-GIAPPONESE

STUDIO STORICO MILITARE

DEL CAPITANO **LUIGI GIANNITRAPANI**

L'opera consta di 2 volumi corredati da numerosi schizzi e fotoincisioni intercalati nel testo e di 2 fascicoli di grandi tavole a colori (42 tavole in totale). *Ciascun volume coll'annesso fascicolo di tavole* è vendibile, separatamente, al prezzo seguente:

Pei privati	**Franco di porto e raccomandato nel Regno**	**L. 5,65**
	» » all'Estero	**» 6,25**
Per gli ufficiali del R. Esercito e della R. Marina	**spedizione per via d'ufficio . . . . . .**	**» 3,00**
	spedizione raccomandata all' indirizzo personale	**» 3,65**

Ai librai sconto del 25 %.

SCUOLA DI GUERRA

PUBBLICAZIONI DELLA SUDDETTA SCUOLA PER USO DEI SIGNORI UFFICIALI (1)

A STAMPA

BARONE — Studi sulla condotta della guerra:	
1806 in Germania — 2 vol - (1900)	L. 2,55
1814 in Francia — 2 vol. - (1900)	» 2,55
1866 in Boemia — 2 vol. - (1900)	» 2,55
DE CHAURAND — Topografia - (1901)	» 6,00
Convenzioni internazionali di diritto bellico - (1901) . .	» 0,10
Guerra anglo-boera — Rapporti ufficiali a tutto il febbraio 1901 - (1901)	» 0,50
CAPUTO — Il terreno della campagna logistica del 1903 (sbocchi di Brenta e Piave) - (1903) . . .	» 0,25
GUERRINI — La spedizione francese in Egitto, 1798 (fino alla battaglia di Abuchir) - 1904)	» 2,50
RIZZI — La situazione politica interna dell'Austria-Ungheria - (1904)	» 0,25
GUERRINI — Le instituzioni militari dei romani - (1905) .	» 1,10
Id. — Sommario cronologico delle guerre romane (sino al termine della seconda servile in Sicilia)-(1905)	» 0,80
SAGRAMOSO — L'infanterie dans le combat (brano del regol. francese) - (1905)	» 0,10
CAVACIOCCHI — La spedizione al Madagascar, 1895 - (1905)	» 0,60
Id. — Leggi militari del Regno d'Italia (ordin., reclut., stato uff. e sottuff., avanz.) - (1905) . .	» 0,20
RINAUDO — Note sulla costituzione del regno (diritto costituzionale) - (1905)	» 0,10
CAVACIOCCHI — Considerazioni sulle forze coloniali - (1906).	» 0,25
Id. — Le instituzioni militari italiane - (1906) .	» 1,50
GUERRINI — La manovra di Regensburg, 1809 - (1906) .	» 1,25
GONZAGA — La campagna d'Alsazia, 1870 - (1906) . .	» 0,60
Statistiche della Scuola di guerra - (1906)	» 0,50
Frammenti di critica - (1906)	» 0,50

(1) — Per le richieste, rivolgersi al Comando della Scuola di Guerra (Ufficio Amministrazione) per mezzo di cartolina vaglia.

SACHERO — Dati relativi ai fucili in uso nei vari eserciti — Specchio - (1907) . . . . . L. 0,10
CAVACIOCCHI E SANTANGELO — Le instituzioni militari tedesche - (1907) . . . . . » 1,60
CAVACIOCCHI — Esercito e paese - (1907) . . . . . » 0,35
GUERRINI — La campagna napoleonica del 1805 — Vol. 1° - (1907) . . . . . » 2,85
RINAUDO — Obbiettivi e fattori del risorgimento italiano - (1907) » 0,50
CAPUTO — Dalla Dora Baltea al Ticino — Cenni geografico-militari - (1907) . . . . . » 1,20
SANTANGELO — La ferma biennale in Germania ed in Francia - (1907) . . . . . » 0,70
Id. — Il ruolo degli ufficiali in servizio sedentario - (1908) . . . . . » 0,30
GUERRINI — La campagna napoleonica del 1805 — Vol. 2° - (1908) . . . . . » 4,70
GIANNUZZI-SAVELLI — La trazione meccanica sulle rotabili — Sue applicazioni militari — Locomotive stradali, automobili, ferrovie portatili - (1908). . . » 1,20

IN LITOGRAFIA

RUELLE — Guida allo studio della logistica — 3 vol. (ris.) - (1900) . . . . . » 9,00
SAGRAMOSO — Tempi anteriori alle armi rigate — Studio critico - (1902) . . . . . » 0,35
ALFIERI — Avamposti negli eserciti tedesco, francese, russo e austro-ungarico - (1903). . . . . » 0,20
SAGRAMOSO — Raccolta delle disposizioni tattiche per la fanteria italiana - (1903) . . . . . » 0,30
ALFIERI — Il servizio di vettovagliamento della 2ª armata tedesca nella campagna 1870-71 - (1903) . » 0,15
CAVACIOCCHI — Le forze militari degli Stati Uniti d'America - (1903) . . . . . » 0,20
CAPUTO — Elementi geogr. del planisfero (13 schizzi) - (1904) » 0,50
GUERRINI — La campagna dell'armata francese di riserva in Italia - (1904) . . . . . » 3,20
GONZAGA — Guerra franco-tedesca 1870-71 — 2 vol. documenti - (1904-1905) . . . . . » 3,05
CAVACIOCCHI — Della partizione teorica dell'arte militare - (1906) . . . . . » 0,90
MARIOTTI — Il Cadore nella prima guerra per l'Indipendenza d'Italia - (1906) . . . . . » 0,20
UFFICIO ARMI — Sinossi schematiche di armi e tiro — parte 1ª e 2ª (2 fascic.) - (1907) . . . . » 2,00

CORDERO DI MONTEZEMOLO

STUDIO SULLA NAVIGAZIONE AEREA

(Con 6 tavole e 92 figure). Anno 1908

Prezzo { *per i militari* . . . . . L. 3,00
per i privati. . . . . . » 4,50

GONELLA

L'ARTIGLIERIA DA PIAZZA PIEMONTESE

NELLE CAMPAGNE DEL 1848-49

(Con una tavola)

Prezzo { *per i militari* . . . . . L. 0,85
per i privati. . . . . . » 1,10

ING. ATTILIO RANZA

Tenente del genio

FOTOTOPOGRAFIA E FOTOGRAMMETRIA AEREA

Nuovo metodo pel rilevamento topografico di estese zone di terreno

Fascicolo illustrato da 32 figure intercalate nel testo e da 16 tavole.

Prezzo { *per i militari.* . . . . . L. 1,50
per i privati . . . . . » 2,00

TEN. GENERALE F. L. ROGIER

LA R. ACCADEMIA MILITARE DI TORINO

ICONOGRAFIA DEI GENERALI

CHE FURONO ALLIEVI DELL'ACCADEMIA DAL 1816 AL 1870

Questo fascicolo contiene 383 ritratti nitidamente riprodotti in fotoincisione e distribuiti in 32 tavole.

Prezzo L. 4 (franco di porto nel Regno).

PIANO TOPOGRAFICO DI ROMA

(marzo 1907)

Il Laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra ha pubblicato un ***piano topografico di Roma*** a 5 colori, alla scala di 1 : 10 000 (formato m. 1,00 × 0,75), il quale è al corrente, con le varianti avvenute fino alla suddetta data nel piano edilizio della capitale.

Questa carta, corredata di una leggenda riflettente i fabbricati militari, i monumenti ed i più importanti edifici pubblici e privati, è messa in vendita e spedita franca di porto in tutto il Regno al prezzo di L. 0,80 la copia: per gli ufficiali e le altre persone appartenenti all'amministrazione militare L. 0,50.

Acquistando 25 copie almeno verrà concesso lo sconto del 25 %.

Dirigere le richieste con vaglia-cartolina al LABORATORIO FOTO-LITOGRAFICO DEL MINISTERO DELLA GUERRA — Via Astalli 15, Roma.

L'ARTIGLIERIA DA PIAZZA PIEMONTESE

DAL 1850 AL 1860

(*Continuazione e fine*, v. fascicolo precedente, pag. 171)

1856.

Personale. — Il comandante del reggimento operai, luogotenente colonnello Corporandi d'Auvare, promosso colonnello il 1° febbraio, è destinato ad altro servizio il 1° luglio; lo sostituisce il luogotenente colonnello Ansaldi.

Scuola di tiro. — Lo stato maggiore, le compagnie artificieri e pontieri, il deposito compiono il loro tiro a Venaria, recandovisi successivamente, a partire dal 24 marzo, un giorno ciascuno, tra i due ranci. Sparano in complesso 244 colpi.

In seguito a proposta del comandante del reggimento da piazza il Ministero stabilisce: che la scuola di tiro si eseguisca per tutte le compagnie a S. Maurizio; che i cambi di guarnigione siano annuali e si compiano ultimata detta scuola; che le mute siano di 3 compagnie; che il tiro sia diretto, per ciascuna brigata, dal rispettivo maggiore.

Sono assegnati 2642 colpi; le esercitazioni devono principiare il 4 agosto colla 1ª brigata; la durata delle mute è regolata in guisa che le compagnie possano anche eseguire il tiro col moschetto ed esercitarsi nella costruzione delle batterie ed in altri lavori in terra.

Ultimata la scuola di tiro, la 1ª brigata va a Genova, distaccando la 5ª a Cagliari e la 6ª ad Alessandria; la 2ª brigata prende stanza in Torino.

Materiale. — Il 10 novembre è pubblicato il *Regolamento per la contabilità del materiale.*

1857.

Personale. — Nessuna variazione particolarmente notevole.

Scuola di tiro. — La scuola di tiro ha luogo colle norme dell'anno precedente. Comincia il 1° agosto colla 1ª brigata, che dopo cambia di stanza colla 2ª, la quale, andando a Genova, distacca la 7ª ad Alessandria, l'8ª a Cagliari. Cambiano anche i distaccamenti operai, che hanno la forza di 19 artisti a Cagliari e di 56 a Genova.

Materiale. — Il 31 gennaio un R. decreto approva il *Modello per gl'inventari del materiale d'artiglieria.* Il 13 marzo il Parlamento concede 1 800 000 lire per costruire a Fossano un polverificio secondo il disegno presentato dalla commissione composta dal generale Dabormida, presidente, dal colonnello del genio Menabrea, dal maggiore d'artiglieria de Saint Robert, dal capitano del genio Bruzzo.

Con R. decreto del 28 marzo la fabbrica d'armi è trasferita in Valdocco.

Il 5 aprile il Parlamento concede un credito per ampliare la fonderia di Torino.

Il 3 agosto il comando superiore dell'arma domanda di poter riconsegnare alla R. marina le batterie di S. Maria e di S. Barbara a Spezia, perchè attesa la scarsità del suo personale, l'artiglieria non può esercitarvi quel grado di sorveglianza richiesta dall'autorità marittima.

1858.

Personale. — Nel reggimento da piazza il colonnello d'Auvare sostituisce il colonnello De Bottini promosso maggior generale il 21 novembre.

Un dispaccio ministeriale del 27 gennaio istituisce la musica del reggimento operai.

Scuola di tiro. — Colle norme consuete la scuola di tiro ha principio il 6 agosto. La 1ª brigata v'interviene per la prima e poi va a dare il cambio alla 2ª a Genova, distaccando la 1ª compagnia ad Alessandria e la 3ª a Cagliari.

1859.

Personale. — La campagna di quest'anno pose in luce nell'artiglieria da piazza due inconvenienti, i quali, fortunatamente, grazie all'esito felice degli avvenimenti militari, non generarono gravi conseguenze: l'insufficienza numerica delle compagnie, la scarsità di ufficiali.

Mentre col lavoro fecondo di circa un decennio, l'istruzione professionale di questa specialità era assai progredita, non si era dato al suo organico lo sviluppo corrispondente alle esigenze dei servizi affidatile. Anzi abbiamo visto come, cedendo troppo facilmente a preoccupazioni d'ordine finanziario, il Ministero avesse soppresso nel 1851 i due nuovi riparti che l'esperienza del 1848 aveva consigliato di aggiungere ai 12 preesistenti. Di fronte alle urgenti necessità della guerra, in giugno, si dovettero formare altre quattro compagnie. E che la proporzione dell'artiglieria da piazza fosse ritenuta impari alle mansioni che le incombevano, risulta

pure dal maggiore accrescimento datole poi nell' ordinamento adottato per l'esercito dopo l'annessione della Lombardia; questo fu in ragione del 100 %, laddove per l'artiglieria da campagna e per la fanteria raggiunse soltanto il 60 %.

La deficienza di ufficiali era già stata riconosciuta al tempo della campagna di Crimea, e vi si riparò allora colla nomina a sottotenenti di un certo numero d'ingegneri civili; ma ciò non bastò, poichè nessuna compagnia aveva i 3 subalterni prescritti dall'organico. Si aspettò che la guerra scoppiasse per provvedere. Oltre ad un nuovo appello ad ingegneri, i quali però non poterono essere istruiti che a campagna ultimata, si ricorse, per sostituire gli ufficiali che dalle compagnie erano trasferti nelle batterie, ad una larga promozione dei migliori fra i sottufficiali ed alla destinazione ai riparti da piazza dei sottotenenti usciti allora dall'Accademia, senza fare loro compiere il corso complementare. In questa guisa, al momento di entrare in campagna, le compagnie da piazza trovavansi, per la maggior parte, sprovviste di subalterni provetti ed esercitati.

Le modificazioni all'organico ed all'ordinamento consigliate dall'esigenza della guerra furono:

per il reggimento operai: l'aumento di 2 sergenti alle compagnie maestranza ed artificieri (2 aprile), e di 2 sergenti e 6 caporali ai pontieri (18 aprile); la formazione di un deposito pontieri per il 1° luglio (21 giugno).

per il reggimento da piazza: la creazione di un deposito (12 marzo); l'aumento allo stato maggiore di 1 ufficiale subalterno a disposizione, 1 furiere ed 1 sergente (12 marzo); l'aumento di 1 sergente, 4 caporali, 7 cannonieri di 1ª per ogni compagnia (30 aprile); la formazione per il 1° luglio di 4 compagnie e l'aumento di 2 maggiori (21 giugno).

In base a queste disposizioni, il reggimento da piazza ed i pontieri furono costituiti secondo la seguente tabella *A*.

TABELLA *A*. — **Formazione del reggimento da piazza e formazione dei pontieri. — (R. D. 21 giugno 1859).**

	REGGIMENTO DA PIAZZA					PONTIERI	
	Stato maggiore	1 compagnia	16 compagnie	Deposito	Totale	Compagnia	Deposito
Colonnello o luog. colon. comandante	1	—	—	—	1	—	—
Maggiori	4	—	—	—	4	—	—
Aiutanti maggiori in 2ª	2	—	—	—	2	—	—
Capitani	—	1	16	1	17	(1) 2	1
Subalterni	(2) 1	3	(3) 50	2	53	4	2
Ufficiali di amministraz.	3	—	—	—	3	—	—
Cappellano	1	—	—	—	1	—	—
Medici	2	—	—	—	2	—	—
TOTALE ufficiali	14	4	66	3	83	6	3
Furieri maggiori	2	—	-	—	2	—	—
Furieri	2	1	16	1	19	1	1
Sergenti	4	6	96	5	105	(4) 10	(5) 7
Capi oper. (sarto e calzolaio)	2	—	—	—	2	—	—
Caporali maggiori	2	—	—	—	2	—	—
Caporali trombettieri	2	—	—	—	2	—	—
Caporali	3	13	208	13	224	16	(6) 14
Trombettieri di 1ª classe	—	2	32	2	34	2	2
Id. di 2ª classe	—	1	(7) 17	1	18	1	—
Cannon., pontieri di 1ª clas.	—	25	400	indeterminato	400	50	15
Id. id. di 2ª clas.	—	125	2000	»	2000	150	indeterminato
Vivandieri	2	—	—	—	2	—	—
TOTALE truppa	19	173	2769	22	2810	230	39
TOTALE generale	33	177	2835	25	2893	236	42

(1) Uno comandante, l'altro applicato.
(2) A disposizione.
(3) Uno in più a due delle compagnie destinate ai parchi.
(4) Compreso un guarda-batteria.
(5) Compresi un capo operaio ed un guarda-batteria.
(6) Compresi due sotto capi-operai.
(7) Uno in più ad una delle compagnie destinate al servizio dei parchi.

In seguito all'annessione della Lombardia, il precedente ordinamento andò soggetto ad altre modificazioni, che furono:

pel reggimento operai: la creazione in Pavia di una brigata pontieri autonoma di 4 compagnie e lo scioglimento dei due reparti preesistenti da effettuarsi il 1° ottobre (R. D. 3 settembre);

pel reggimento da piazza: la creazione di 8 nuove compagnie per il 1° dicembre (R. D. 7 ottobre). (Veggasi la seguente tabella *B*).

Il reggimento da piazza rimase suddiviso in 4 brigate di 6 compagnie ciascuna, che non ebbero però subito il prescritto numero di sergenti; alla fine dell'anno ne mancavano ancora 27 sul totale del reggimento.

Non sarà fuor di luogo ricordare pure i principali cambiamenti avvenuti nel personale del *comando generale e dei comandi locali*:

il luogotenente generale Dabormida, essendo stato nominato da S. M. ministro degli esteri, cessò dalle funzioni di comandante generale il giorno 20 luglio;

il maggior generale Pastore, destinato al comando superiore dell'artiglieria all'esercito il 27 aprile, è promosso luogotenente generale il 26 giugno e sostituisce poi il generale Dabormida;

il maggiore generale De Bottini il 24 luglio da direttore del materiale passa comandante del personale;

il maggior generale Ansaldi promosso in detto giorno lo sostituisce;

il maggior generale Lupi di Moirano, promosso il 16 aprile, rimane comandante locale a Genova.

Al comando locale di Alessandria havvi il colonnello Campana; a quello di Cagliari il luogotenente colonnello Brignone fino al 1° luglio, poi il luogotenente colonnello Cisa di Grésy.

Il comando locale di Casale è dichiarato di 1ª classe il 16 marzo e vi è destinato il luogotenente colonnello Franzini, che il 13 novembre viene promosso, destinato ad Alessandria e sostituito dal luogotenente colonnello Marabotto.

Con dispaccio del 22 novembre il Ministero prescrisse che il reggimento operai avesse a portare il n. 1 e quello da piazza il 2.

Tutte le accennate modificazioni diedero luogo a numerose e frequenti variazioni negli ufficiali dei reggimenti, come si potrà rilevare dagli specchi seguenti.

***

REGGIMENTO OPERAI.

(*Ufficiali e variazioni ad essi relative. — Servizi prestati dai riparti*).

Il comandante colonnello Ansaldi è destinato al comando d'artiglieria all'esercito il 27 aprile; il colonnello Spanno lo sostituisce il 18 giugno.

Il maggiore Parvopassu promosso luogotenente colonnello al reggimento da piazza il 20 marzo, sostituito dal maggiore Cisa di Grésy promosso luogotenente colonnello il 18 giugno, sostituito dal maggiore Filippi promosso luogotenente colonnello il 25 ottobre, e sostituito dal maggiore Avogadro di Valdengo.

Maggiore Maraldi, alla brigata pontieri il 1° ottobre.

Aiutante maggiore sottotenente Cavalli.

(*Segue*) REGGIMENTO OPERAI.

COMPAGNIE	FORZA prima la chiamata delle classi	FORZA dopo la chiamata delle classi	CAPITANI	SUBALTERNI	SERVIZI ALL'ESERCITO
Maestranza	159	340	Mattei Gabriele, pr. magg. 17.6, sostituito da Audisio.	Luog. Duprè, pr. cap. 17.5. Id. Piana. — Sott. Gastaldi n. pr. 7.4.	7 parchi divis.: 4 art. per ciasc.; uomini 28 2 id. di riserva: 6 artisti id; id 12 Parco principale: 2 serg, 4 cap., 40 artisti, id. 46 Parco d'assedio: 2 serg., 4 cap., 22 artisti, id. 28 20 batterie: 1 art. per ciascuno; id. 20 Totale uomini 134
Artificieri	181	388	Bergamini, pr. magg. 17.6; sostituito da Tappa, trasferto altrove 17.8; sostituito da Balegno di Carpeneto.	Luog. Quaglia, trasferto batterie 27.4; sostituito dal luog. Ferrero Ignazio, pr. cap. 6.11. Sott. nuovi prom. Hiesteur 27.11; Millo 11.11. Sott. Cavi, Galletti avuti 11.11.	5 parchi divis.: 3 artificieri, uomini 15 1 parco cavall.: 1 artificiere, id. 1 1 parco riserva art.: 2 artific., id. 2 2 parchi di riserva: 6 artificieri, id. 12 Parco principale: 2 serg., 4 cap., 24 artificieri, id. 30 Parco d'assedio: 3 serg., 6 cap., 40 artificieri, id. 49 20 batterie: 1 artificiere, id. 20 Totale uomini 129
Armaiuoli	38	89	Petitti di Roreto, trasferto il 1°.2, sostituito da	Luog. Toscano. — Luog. Defilippi trasferto in luglio, sostituito	Parco principale: 1 serg., 2 cap., 10 armaiuoli.

				Luog. [illegible], pr. cap. 7.8. Id. Farina e Vivanet. Id. Olioli-Fasola, avuto 26.6. Sott. Berrone avuto in settembre. Sott. Coppamolla, nuovo pr. 11.9.	La compagnia è posta sul piede di guerra il 27 aprile. Segue l'esercito per Casale, Vercelli, Novara, Magenta, Lonato. Conchiusa la pace, va a Viadana e Cremona, poscia il 29 luglio a Pavia. È sciolta il 1° ottobre con R. D. 3 settembre.
Deposito pontieri.	—	352	Scotto.	Luog. Previde-Massara. Sott. Vico.	Formato a Torino il 1° luglio come da R. D. 21 giugno; incorpora 187 provenienti dall'esercito austriaco. Sciolto il 1° ottobre con R. D. 3 settembre.
Brigata pontieri — 1ª comp.	—	121	Scotto.	Luog. Previde-Massara, pr. cap. alla 4ª il 6.11. Luog. Allasia. Sott. Vico.	Formata a Torino il 1° ottobre va a Pavia il 29.
Brigata pontieri — 2ª comp.	—	114	Monticelli.	Id. Farina. Sott. Scaparro avuto 18.11.	Formata a Pavia il 1° ottobre.
Brigata pontieri — 3ª comp.	—	114	Bianchini.	Luog. Vivanet. Sott. Berrone.	Id. id. id.
Brigata pontieri — 4ª comp.	—	115	Amei (1). Il 6.11: Previde-Massara	Id. Olioli-Fasola. Sott. Romana.	Id. id. id. *N. B.* — Il R. D. 3 settembre prescrive la formazione della brigata.
Deposito generale.	—	—	Burzio.	Luog. Olioli-Fasola sino al 26.6. Sott. Riccardi Paolo avuto 15.11. Luog. Poggio sino al 1°.7. Sottotenente Gonella Andrea avuto 1° 12.	

(1) Ucciso in un accidente di vettura il 24 ottobre.

TABELLA *B*. — **Formazione del reggimento da piazza e formazione della brigata pontieri. (R. D. 3 sett. e 7 ott. 1859).**

	Reggimento da piazza piede di pace					Brigata pontieri (1) di 4 comp.				
							1 comp.		Totale	
	Stato maggiore	1 compagnia	24 compagnie	Deposito	Totale	Stato maggiore	piede di pace	piede di guerra	piede di pace	piede di guerra
Colonnello comandante	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Luog. colonnello relatore	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Magg. comand. di brigata	4	—	—	—	4	1	—	—	1	1
Capitano aiut. magg. in 1ª	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Capitani comand. di comp.	—	1	24	1	25	—	1	1	4	4
Aiut. magg. in 2ª (subalt.)	4	—	—	—	4	1	—	—	1	1
Luogotenenti in 1ª	—	1	24	1	25	—	1	1	4	4
Id. in 2ª	—	1	24	1	25	—	1	3	4	12
Sottotenenti	—					—	1		4	
Ufficiali di amministraz.	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—
Id. subalt. a disposiz.	(2) 13	—	—	—	18	—	—	—	—	—
Cappellano	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Medici	4	—	—	—	4	1	—	—	1	1
TOTALE ufficiali	33	3	72	3	108	3	4	5	19	23
Furieri maggiori	4	—	—	—	4	1	—	—	1	1
Furieri	1	1	24	1	26	—	1	1	4	4
Sergenti	7	5	120	5	132	—	6	9	24	36
Sergente trombettiere	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Capi oper. (sarto calzolaio)	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Caporali maggiori	4	—	—	—	4	1	—	—	1	1
Caporali trombettieri	3	—	—	—	3	1	—	—	1	1
Caporali	8	10	240	10	258	1	10	15	41	61
Trombettieri di 1ª	—	2	48	2	50	—	2	2	8	8
Id. di 2ª	—	1	24	1	25	—	1	1	4	4
Cannonieri, pontieri di 1ª	—	18	432	indeterminato	432	—	18	40	72	160
Id. id. di 2ª	—	54	1296		1296	—	70	132	280	528
Vivandieri	4	—	—	—	4	1	—	—	1	1
TOTALE truppa	34	91	2184	19	2237	5	108	200	437	805
TOTALE generale	67	94	2256	22	2345	8	112	205	456	828

(1) Nella brigata pontieri *sul piede di guerra* sono montati il furiere maggiore, il caporale maggiore ed il caporale maggiore; nelle compagnie il furiere, 2 sergenti, 1 trombettiere.

(2) Uno dei subalterni è a disposizione del colonnello, gli altri 12 sono ripartiti nelle compagnie.

REGGIMENTO ARTIGLIERIA DA PIAZZA.

(*Ufficiali e variazioni ad essi relative. — Servizi prestati dai riparti*).

Comandante: colonnello Corporandi d'Auvare.

Luog. col. Franzini, trasferto a Casale il 20 marzo, sostituito dal luog. col. Parvopassu.

Maggiore Celesia (Genova) il 25 marzo passato al regg. camp.
» Salino (Torino, Alessandria), id. id.
» Filippi (Genova) avuto il 25 marzo, il 24 giug. passato agli operai.
» Balbo di Vinadio Prospero (Alessandria) avuto il 25 marzo, il 26 ottobre allo stato maggiore.
Maggiore Mattei Gabriele avuto il 19 giugno (Genova), il 6 luglio agli operai.
Maggiore Bergamini Cesare avuto il 19 giugno (Torino).
» Bonelli » » (Milano), il 6 novembre (Alessandria),
Maggiore Ricci-Capriata avuto il 1° luglio (Genova), il 23 novembre alla campagna.
Maggiore Malpassuti avuto il 21 novembre (Genova).
» Quaglia Giovanni avuto il 26 ottobre (Torino).

Aiutante maggiore in 1ª, capitano Bottilia di Savoulx Vincenzo, trasferto il 16 marzo, sostituito dal capitano Bottilia di Savoulx Alessandro trasferto alla 2ª compagnia il 28 aprile, sostituito dal capitano Galli della Loggia, trasferto alla 16ª compagnia il 1° luglio, sostituito dal capitano Quaglia Nicola il 16 settembre.

Aiutanti maggiori in 2ª: luog. Gatta (Torino), promosso in settembre.
» luogotenente Excoffier (Genova).
» sottoten. Danesi (Torino) avuto il 10 novembre.
» » Giaj-Levra (id.) id. id.
» » Persi (id) id. il 1° dicembre.
A disposizione: Sottotenente Lamberti.

(*Segue*) REGGIMENTO ARTIGLIERIA DA PIAZZA.

COMPAGNIE	FORZA prima la chiamata delle classi	FORZA dopo la chiamata delle classi	CAPITANI	SUBALTERNI	SERVIZI PRESTATI
1ª	97	209	Strada, trasf. nello S. M. il 15.3, sostituito da Zacco.	Luog. Crema, trf. batterie 10.4, sostituito dal luog. Pelloux Leone, avuto il 21.11. Sott. Rosset, pr. luog. il 1°.4, tft. 9ª il 15.6. Sott. Gastaldi avuto 1°.4, tft. operai 7.6; sostituito dal sott. Baumas, trf. 6° il 17.8. Sott. Villa, avuto 1°.7, trft. batt. 21.11; sostituito dai sott. Goria e Garau.	Stanziata in Alessandria, non ne muove. Dal 27 aprile al 14 giugno su piede di guerra.
2ª	152	265	Chiabrano, tft. com. art. all'esercito 26.3; sostituito da Bottilia di Savoulx Alessandro, tft. batt. 27.11; sostituito da Duprè.	Luog. Ricciolio, trf. batterie 6.4. Id. Tavallini, trf. batterie 6.4; sostituito dal luog. Gusberti, trf. batt. 23.11. Sott. Lenchantin, avuto 25.3. Id. Deville, avuto 16.9, tft. batterie 25.11; sostituito dal sott. Ricci Pietro.	Stanziata a Cagliari. Il 16 gennaio va ad Alessandria, lasciando un distaccamento in Sardegna fino alla fine di novembre. Il 6 agosto da Alessandria va a Pavia, il 13 a Piacenza. Su piede di guerra dal 27 aprile al 14 giugno.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Luog. Ghubert, tft. batterie 6.4.	Stanziata a Genova. Destinata ai parchi va a [illegible]

				Id. Guy, avuto 18.11, tft. batterie 22.12; sostituito dal sott. Ponte.	
4ª	104	262	Cugia di S. Orsola C. Felice, tft. batt. 20.3; sostituito da Tappa, tft. operai 22.6; sostituito da Marchese.	Luog. Dogliotti, tft. batterie 16.4. Id. Burdese, tft. batterie 18.11. Sott. Martin d'Orfengo, avuto 1.4, pr. alla 3ª il 16.4. Sott. Garau, avuto 4.5, tft. 13ª il 26.6; sostituito dal sott. Farinetti, avuto 26.6, tft. 7ª il 16.8. Sott. Bertinetti, avuto 26.6. Id. Gobbi, avuto 18.11.	Stanziata a Genova; posta su piede di guerra il 27 aprile fornisce una batteria da montagna. 21 maggio rimessa su piede di pace. 26 giugno ad Alessandria al parco di assedio. 1º luglio su piede di guerra parte per Piacenza, Cremona, Pozzo'engo, Lonato dove giunge il 17. Il 28 a Brescia; il 31 ad Alessandria; il 10 agosto rimessa su piede di pace.
5ª	98	222	Nicolis di Robilant Maurizio.	Luog. Della Chiesa di Cervignasco, tft. batterie 6.4. Luog. Debartolomeis, tft. batt. 25.11. Sott. Lamberti, avuto 5.3, tft. allo S. M. 2.5. Sott. Barrilis, avuto 1º.4, tft. 14ª il 17.8. Id. Farinetti, avuto 2.5, tft. 4ª il 26.6. Id. Caorsi, avuto 23.6. Id. Capuccio, avuto 18.11, tft. batterie 31.12. Sott. Perrone di S. Martino Arturo, avuto 18.11, tft. batterie 18.12.	Stanziata a Genova. Su piede di guerra dal 27 aprile al 21 maggio. 1º luglio ad Alessandria con il parco di assedio rimessa su piede di guerra. 10 agosto su piede di pace. 22 id. a Torino.

COMPAGNIE	FORZA prima la chiamata delle classi	FORZA dopo la chiamata delle classi	CAPITANI	SUBALTERNI	SERVIZI PRESTATI
6ª	97	236	Bermondi, tft. batt. 9.11; sostituito da Pastore.	Luog. Rossi Agostino, tft. batterie 31.1. Id. Allasia, tft. pontieri 18.10. Sott. Baumas, tft. 1ª il 7.5, ritornato 17.8. Sott. Villa avuto 2.5 tft. 1ª 1°.7. Id. Vittadini avuto 22.12.	Stanziata a Genova. Segue le sorti della 5ª.
7ª	94	202	Negri della Torre, tft. batt. 9.11, sostituito da Bava-Beccaris.	Luog. Accusani di Retorto, tft. batterie 2.2. Luog. Olivieri, tft. batterie 18.11. Sott. Gastaldi, tft. 12ª 1°.2 sostituito dal sott. Persi, tft. 13ª, 1°. 7. Sott. Farinetti avuto 16.8, tft. batterie 18.11, sostituito dal sott. Bonazzi. Sott. Mathieu avuto 24.11, tft. 13ª 1°.12, sostituito dal sott. Corsi di Bosnasco.	Stanziata a Torino. 16 gennaio va ad Alessandria. Su piede di guerra dal 27 aprile al 16 giugno. 1° luglio al parco di assedio, rimessa su piede di guerra 8 luglio a Peschiera; 14 a Lonato; 26 a Brescia; 18 agosto ad Alessandria, rimessa su piede di pace. 22 agosto a Torino.
8ª	[illegible]	[illegible]	[illegible] Amedeo, tft batt.	Luog. Vuattoux, tft deposito 1°.4.	Stanziata a Torino. Il 27 aprile passa su piede di guerra; il [illegible] a Casale.

9ª	103	268	Cornia, tft. batt. 18.11; sostituito da Galli della Mantica.	Luog. Ferrero, tft. batterie 6.2. Id. Rossi Anatolio, tft. batt. 18.11. Id. Rosset Francesco, avuto 15.6. Sott. Berrone, avuto 9.2, tft. pontieri 28.6.	Stanziata a Torino. Il 15 gennaio va a Casale. Su piede di guerra dal 27 aprile al 17 giugno. Al parco d'assedio; il 4 luglio va a Piacenza, il 5 rimessa su piede di guerra, l'11 ad Alessandria; poi a Peschiera e nuovamente ad Alessandria. 10 agosto rimessa su piede di pace.
10ª	99	154	Bianchi tft. batt. 1°.12 sostituito da Dogliotti.	Luog. Poerio, tft. batterie 1°.4. Id. Boido, tft. batterie 1°.12. Sott. Persi, avuto 19.1, tft. 7ª 9.2. Id. Vico, avuto 16.3, tft. pontieri 1°.7. Id. Savio Emilio, avuto 23.4, pr. 1°.5, tft. batterie 1°.12. Sott. Savio Alfredo, avuto 1°.4, pr. 1°.5, tft. batterie 1°.12. Sott. Palazzo, avuto 23.4. Id. Brignone, avuto 18.11.	Stanziata a Torino. 14 gennaio va ad Alessandria. Destinata al servizio dei parchi, passa su piede di guerra il 27 aprile; le sue varie frazioni seguono l'esercito mobilizzato.
11ª	95	146	Garneri, tft. Cagliari 11.9; sostituito da Grassi, tft. batt. 18.11; sostituito da Rossi Agostino.	Luog. Paoletti, tft. batterie 28.5, sostituito dal luog. Vuattoux. Luog. Valerio, avuto 11.6, dimissionario 27.7. Sott. Lovesio, tft. 18ª 29.11. Id. Deville, avuto 1°.4, tft. 2ª 16.9. Id. Fontana, avuto 18.11.	Stanziata a Torino. 14 gennaio va ad Alessandria. Destinata ai parchi, passa su piede di guerra il 27 aprile. Alla fine dell'anno è riunita a Milano.

COMPAGNIE	FORZA prima la chiamata delle classi	FORZA dopo la chiamata delle classi	CAPITANI	SUBALTERNI	SERVIZI PRESTATI
12ª	92	163	Rolandi, tft. batt. 19.6; sostituito da Maselli.	Luog. Gonella Francesco, tft 1°.4; sostituito dal luog. Pelloux Luigi, tft. alla 15ª il 22.9. Luog. Massa (comandato a Cagliari sino al 7.7). Sott. Gastaldi, avuto 1°.2, tft. 1ª il 1°.4. Id. Gajaudo, avuto 16.3, tft. 19ª 1°.12. Id. Peraudi, avuto 11.11.	Stanziata a Torino. Il 1° aprile va ad Alessandria. Il 27 passa sul piede di guerra. Va a Torino il 27 giugno per prendere in consegna il parco principale; il 10 agosto rimessa su piede di pace.
13ª	—	172	Beltrami.	Sott. Garau, tft. alla 1ª il 21.11. Id. Persi, tft. allo S. M. 1°.12. Id. Corsi di Bosnasco, avuto 18.11, tft. 7ª 1.12; sostituito dal sott. Mathieu. Sott. Rogier, avuto 22.12.	Formata a Genova il 1° luglio per effetto del R. D. 21 giugno. Va di stanza a Cagliari il 19 dicembre.
14ª	—	171	Taffini d'Acceglio.	Sott. Barrilis, pr. luog. 6.11, tft. batterie 18.11. Sott. Rinaldi. Id. Severgnini, avuto 18.11.	Formata a Genova come sopra.

				Id. Sanseverino, avuto 18.11.	Segue la 45ª.
17ª	—	107	Lombard.	Luog. Jacazio. Sott. Fogaccia.	Formata a Genova il 1° dicembre per effetto del R. D. 7 ottobre, con uomini delle compagnie ivi stanziate.
18ª	—	104	Gatta.	Luog. Lovesio. — Sott. Roncagli.	Come la precedente.
19ª	—	110	Crema.	Sott. Gajaudo e Chiesa.	Formata a Torino come sopra, con uomini delle compagnie ivi stanziate.
20ª	—	110	Ricciolio.	Sott. Nievo e Bornaghi.	Come la precedente.
21ª	—	111	Della Chiesa di Cervignasco.	Sott. Pizzorni e Arnaldi.	Formata ad Alessandria come sopra, con uomini della 3ª ed 8ª.
22ª	—	109	Gonella Francesco.	Sott. Rovere e de Viry.	Come la precedente.
23ª	—	106	Bertetti.	Sott. Barbieri e Peraudo.	Formata a Genova come sopra, con uomini della 2ª e dei parchi.
24ª	—	105	Ughetti.	Sott. Malferrari e Vaschetto	Come la precedente.
Deposito	—	Indeterminate	Conti.	Luog. Vuattoux, dal 1°.4 al 28.5. Sott. Bonelli e Prime.	Formata il 15 marzo in seguito a R. D. del 12.

Le cinque classi in congedo 1828-29-30-31-32 furono richiamate sotto le armi con R. D. del 9 marzo.

Lo stesso giorno, una disposizione ministeriale rende definitiva la prescrizione emanata in occasione della campagna di Crimea, che i caporali e trombettieri delle compagnie operai e da piazza abbiano da portare il cappotto da cannoniere, lo zaino e la sciabola-baionetta.

Il 22 maggio sono chiamate alle armi le 2e categorie delle classi 1836-37.

Alla fine di luglio i Lombardi provenienti dal servizio austriaco sono incorporati nelle compagnie.

Il Ministero stabilì che quelli delle classi 1830-31-32-33 fossero inviati in congedo illimitato, dopo che avessero appreso il maneggio delle nostre armi. Se ne incorporarono 202 nel reggimento operai e 1671 in quello da piazza.

Il 10 agosto tutti i riparti furono ricollocati sul piede di pace.

Il 26 settembre le classi 1828-29 furono rinviate in congedo; le seguirono il 7 dicembre quelle del 1830-31, e prima della fine dell'anno la classe 1838 fu chiamata alle armi.

Disposizioni precedenti la guerra.

I preparativi per l'imminente campagna sono iniziati sin dai primi dell'anno. Il 13 gennaio gli ufficiali in licenza sono richiamati. Il 14 il maggiore Salino è mandato colla 10ª ed 11ª da Torino ad Alessandria per unirvisi alla 1ª, che sola vi è di presidio, e procedere all'armamento della piazza. Pochi giorni dopo la seguono la 7ª e la 12ª con drappelli di artificieri e di maestranza. Il 19 vi giunge pure, richiamata da Cagliari, parte della 2ª. Gli operai staccati in Sardegna sono fatti venire a Genova.

Il 15 la 9ª comp. e mezza compagnia pontieri sono mandate da Torino a Casale per mettere la piazza in istato di difesa.

I lavori di armamento sono ultimati in entrambe le piazze, nella prima quindicina di febbraio, ed il Ministero il 26 ha

parole di encomio per gli ufficiali e la truppa che li compirono con intelligenza ed attività.

Il comando locale di Alessandria riceve l'ordine d'allestire e di tenere pronte per un eventuale impiego quattro batterie campali composte di una sezione di obici da 15 ed una sezione di cannoni da 8.

Il 1° marzo parte da Alessandria per Pallanza un drappello della 2ª compagnia. È posto agli ordini del luogotenente Boero, già a riposo e richiamato in servizio, per costruire due batterie sulla costa del lago Maggiore ed armarle con materiale speditovi dal forte di Bard. Alla fine di aprile il distaccamento rientra ad Alessandria.

In quei giorni la compagnia pontieri manda a Valenza, per ripiegarvi il ponte natante, un distaccamento agli ordini del luogotenente Vivanet, ed essa si reca col suo materiale a Casale tanto per avvicinarlo al probabile teatro di operazioni, quanto per servire col suo personale le artiglierie della piazza.

Tuttavia sullo scorcio di aprile quel comandante locale, luogotenente colonnello Franzini, dovette riferire all'autorità superiore come la speciale sorveglianza, che i pontieri erano chiamati ad esercitare sul Po, impedisse loro di fornire il numero di ufficiali, di graduati e di serventi occorrente per inquadrare le due compagnie di fanteria destinate quali ausiliarie dell'artiglieria. Venne perciò ordinato all'8ª da piazza di portarsi da Torino a Casale.

Il 20 aprile il Ministero pubblica il *Regolamento per il servizio del materiale d'artiglieria in campagna* ed il *Servizio dell'artiglieria negli assedi;* il giorno successivo pubblica l'*Ordinamento dell'artiglieria all'esercito.*

Da Alessandria, il 22, venne mandato a Verrua, con quattro bocche da fuoco, un distaccamento dell'8ª agli ordini del luogotenente Ghersi, coll'incarico di costruirvi una batteria e di armarla con quelle artiglierie; il distaccamento è richiamato alla compagnia il 2 maggio.

Il 26 aprile, le compagnie che si trovavano ad Alessandria sono distribuite nella piazza secondo le necessità della

difesa ed il presidio dei forti staccati rimane così costituito:

Forte Bormida: 1ª compagnia — luogotenente Pelloux Leone, 1 sergente, 60 cannonieri.

Forte Strada ferrata: 7ª compagnia, — luogotenente Olivieri, sottotenente Persi, 70 cannonieri.

Forte Acqui: 12ª compagnia, — luogotenente Pelloux Luigi, 1 sergente, 40 cannonieri.

Forte Valenza: 11ª compagnia — 1 sergente, 20 cannonieri.

Il giorno stesso, il governo sardo respingeva l'*ultimatum* austriaco e l'indomani le truppe erano dichiarate sul piede di campagna.

Durante la guerra.

Per opporsi ai tentativi del nemico verso Valenza, si decide la costruzione di una batteria per obici da 22 *cm* a Monte, presso quella città, collo scopo di controbattere l'artiglieria austriaca della sponda opposta. Ne riceve l'incarico il capitano Mattei Emilio, che parte il 5 maggio con un distaccamento della 12ª comandato dal sottotenente Gajaudo. La batteria è poi disarmata il 12 giugno.

Ad Alessandria si ricevono il 7 maggio i due primi cannoni rigati speditivi dalla R. fonderia.

In seguito alle richieste del commissario straordinario ad Ivrea, cav. Tecchio, sono colà mandate 2 sezioni di obici da campagna, servite da cannonieri della piazza, comandate dal luog. Boero; rese inutili dall'avanzata dell'esercito alleato, sono d'ordine del Ministero ritirate a Torino.

È messa a disposizione della brigata di cavalleria De Sonnaz, nella prima quindicina di maggio, una delle batterie miste di obici e cannoni, preparate dal comando locale di Alessandria; la comandano il capitano Garneri col sottotenente Lenchantin; è servita da cannonieri della 2ª e trainata da pariglie del treno. Essa accompagna detta brigata nella ricognizione operata verso S. Giuliano.

Si studia pure in Alessandria, dietro invito del generale Leboeuf, comandante superiore dell'artiglieria francese, l'organizzazione di simili batterie, di soli obici però, da impiegare sia nella difesa mobile della piazza, sia nella evenienza del passaggio del Po.

Il 16 maggio il capitano Maraldi, dietro ordine ricevuto, raccoglie il materiale da ponte che trovasi in Asti, e col personale della sua compagnia esuberante agli equipaggi nostri va a mettersi a disposizione delle truppe francesi, dal comandante delle quali gli viene dato l'incarico di costruire a Bassignana un ponte sul Tanaro allora in piena.

Dopo che gli Austriaci furono respinti a Montebello, attesa la scarsità del personale da piazza in Alessandria, si pensa di ridurre la forza dei presidî dei forti staccati nel modo seguente:

Forte Bormida:	1	serg.,	1	cap.,	16	cannonieri.
» *Strada ferrata:*	1	»	2	»	20	»
» *Acqui:*	1	»	1	»	12	»

Pochi giorni dopo, essendo giunti nella città alcuni riparti di artiglieria francese, ed avendo il consiglio di difesa deliberato di affidare loro il servizio della cittadella, si può accrescere l'effettivo dei distaccamenti sopradetti nella misura sottoindicata:

Forte Bormida:	1	uff.	1	serg.,	30	fra cap. e cann.
» *Strada ferrata:*	1	»	2	»	40	»
» *Acqui:*	1	»	1	»	20	»
» *Valenza:*	—		1	»	12	»

A Genova, una sezione da montagna formata dalla 4ª compagnia e comandata dal luogotenente Burdese venne posta a disposizione delle truppe francesi, che accompagnò durante il passaggio dell'Appennino.

Partita da quella città il 14 maggio, per Torriglia, Bobbio, Codevilla, Voghera, Tortona giunse in Alessandria il 31, e poichè, data la situazione delle cose, la sua coopera-

zione era ritenuta superflua, fu rimandata a Genova per ferrovia.

In seguito alla battaglia di Magenta, essendosi dileguato il pericolo di un attacco per Alessandria, il consiglio di difesa prescrive il 12 giugno che i presidî d'artiglieria nei forti staccati siano ridotti a distaccamenti settimanali così composti:

Forte Bormida:	1	serg.,	11	fra cap. e cann.
» *Strada ferrata:*	1	»	14	»
» *Acqui:*	1	»	7	»
» *Valenza:*	—		4	»

La ricognizione e la custodia del materiale abbandonato dal nemico nelle varie piazze esigendo la presenza di personale d'artiglieria, il Ministero ordina:

il 13 giugno, l'invio da Casale a Piacenza di parte della 9ª compagnia col suo comandante (il rimanente della compagnia vi è mandato il 30);

il 17, l'invio a Milano del maggior Bonelli e di un distaccamento della 12ª comandato dal luogotenente Pelloux Luigi, con drappelli di maestranza, di artificieri e di armaiuoli; ed a Brescia del capitano Grassi con un drappello di artiglieri.

Più tardi, quando la 9ª fu chiamata al parco d'assedio, un distaccamento della 2ª fu mandato a Piacenza, in sua vece, accompagnato dal proprio capitano Bottilia Alessandro, al quale il capitano Cornia rimise la consegna dei materiali.

Ai primi di luglio, la 15ª e la 16ª appena formate sono mandate da Torino ad Alessandria, per sostituirvi le compagnie destinate all'attacco di Peschiera.

L'investimento di questa piazza fu iniziato subito dopo la vittoria del 24 giugno. Per mantenerlo sul lago furono collocate lungo la spiaggia da Sermione a Rivoltella, nelle località più opportune e riparate da parapetti, alcune sezioni di obici da 15 o di cannoni da 16 da camp.; col loro tiro il 3 luglio esse affondarono un vaporino austriaco che era venuto a far fuoco contro i nostri accampamenti. In pari tempo i pontieri ricevettero l'incarico di perlustrare

lo specchio d'acqua fra Sermione e Desenzano, al quale scopo concorsero poi anche i Francesi, mediante cannoniere smontabili fatte venire da Tolone, ricomposte sul sito, armate ed equipaggiate con marinai e comandate da un contrammiraglio. Questi avendo osservato, nella zona sottoposta alla nostra sorveglianza, come alcuni pescatori andassero a gettare le reti in prossimità della piazza, se ne lagnò col nostro comandante superiore d'artiglieria. Il generale Pastore, presi gli ordini di Vittorio Emanuele gli rispose in questi termini: « I pochi barcaiuoli che ciò fanno sono stati autorizzati da S. M. il Re, il quale non intende revocare l'accordata facoltà, la pesca essendo l'unico mezzo di sussistenza di quella povera gente ».

I pontieri gettarono un ponte a Salionze, dove già si era gettato nel 1848, e cooperarono cogli zappatori del genio a costruirne un secondo in palafitte.

Il servizio dei parchi da campagna.

L' *Ordinamento dell'artiglieria all'esercito,* pubblicato il 21 aprile, stabiliva i seguenti organi di rifornimento delle munizioni:

1° scaglione: 5 parchi di divisione di fanteria, 1 parco di divisione di cavalleria, 1 parco della riserva d'artiglieria;

2° scaglione: 2 parchi di riserva;

3° scaglione: parco principale.

Dalla seguente tabella risulta la formazione per essi prescritta.

	Parco divisionale di fanteria	P. rco divisionale di cavalleria	Parco della riserva di artiglieria	Parco di riserva (5)	Parco principale (6)
Colonnello o luog. colon. comandante.	—	—	—	—	1
Maggiori	—	—	—	1	1
Capitani	1	—	1	1	3
Ufficiali subalterni	1	1	1	2	(1) 5
Contabili d'artiglieria	—	—	—	2	6
TOTALE ufficiali	2	1	2	6	16
Furieri	—	—	—	—	1
Sergenti	(2) 2	(2) 1	(2) 1	(2) 3	(2) 6
Id. di maestranza	—	—	—	—	2
Id. artificieri	—	—	—	—	2
Id. armaiuoli	—	—	—	—	1
Caporali	4	2	2	6	13
Id. di maestranza	—	—	—	—	4
Id. artificieri	—	—	—	—	4
Id. armaiuoli	—	—	—	—	2
Trombettieri	1	—	1	2	3
Cannonieri	30	10	20	50	100
Artisti	4	4	4	6	32
Artificieri	3	1	2	6	24
Armaiuoli	—	—	—	—	10
TOTALE truppa	44	18	30	73	204
TOTALE del personale d'artig.	46	19	32	79	220
Treno d'armata: Ufficiali	1	1	1	(3) 3	—
Treno d'armata: Truppa	126	59	89	296	(4) 27
Treno d'armata: Cavalli	200	101	137	472	40
Carri d'artiglieria	41	20	27	101	263
Id. del treno	2	2	2	6	—
TOTALE dei carri	43	22	29	107	263

(1) Compresi, 1 ufficiale della maestranza, 1 degli artificieri.
(2) Uno dei sergenti è guarda-batteria.
(3) Un capitano e due subalterni.
(4) Vi è un sergente comandante il drappello.
(5) Deve avere una compagnia di fanteria di scorta.
(6) Ha due compagnie di fanteria di scorta.

Quattro compagnie da piazza dovevano essere incaricate del servizio dei parchi; lo specchio seguente ne indica la formazione e la ripartizione.

	Compagnia *A* 3 parchi di divisione di fanteria		Compagnia *B* 2 parchi divisione fanteria, 1 parco divisione cavalleria, 1 parco riserva artiglieria		Compagnia *C* 2 parchi di riserva		Compagnia *D* parco principale	
	Ufficiali	Truppa	Ufficiali	Truppa	Ufficiali	Truppa	Ufficiali	Truppa
Capitano Comandante . .	1	—	1	—	1	—	1	—
Ufficiali subalterni. . . .	3	—	4	—	4	—	3	—
Furiere	—	1	—	1	—	1	—	1
Sergenti	—	6	—	6	—	6	—	6
Caporali (uno di contabilità).	—	13	—	13	—	13	—	13
Trombettieri di 1ª. . . .	—	2	—	2	—	2	—	2
Id. di 2ª	—	1	—	1	—	2	—	1
Cannonieri di 1ª	—	25	—	25	—	25	—	25
Id. di 2ª	—	75	—	75	—	75	—	75
TOTALE effettivi .	4	123	5	123	5	124	4	123
Aggregati: Capitani dello stato maggiore del corpo .	2	—	2	—	1	—	2	—
Subalterni (maestranza ed artificieri) . . .	—	—	—	—	—	—	2	—
Contabili d' artiglieria (assimilati)	—	—	—	—	6	—	6	—
Sergenti (maestranza ed artificieri) . . .	—	—	—	—	—	—	—	4
Sergente armaiuolo. .	—	—	—	—	—	—	—	1
Caporali (maestranza ed artificieri) . . .	—	—	—	—	—	—	—	8
Caporali armaiuoli . .	—	—	—	—	—	—	—	2
Artisti in ferro . . .	—	6	—	8	—	6	—	24
Id. in legno . .	—	6	—	8	—	6	—	16
Artificieri	—	9	—	9	—	12	—	24
Armaiuoli	—	—	—	—	—	—	—	10
TOTALE aggregati .	2	21	2	25	7	24	10	89
TOTALE generale .	6	144	7	148	12	148	14	212

N. B. — Dei graduati della maestranza metà saranno capi operai in ferro, metà in legno. Il furiere, il caporale contabile ed i cannonieri in eccedenza all' organico del parco fissato dalla tabella antecedente, staranno colla colonna comandata dal rispettivo capitano.

Il 13 marzo, il comandante del personale, rappresentando al Ministero che le compagnie 1ª, 2ª, 7ª ed 8ª avevano fatto la campagna di Crimea, proponeva di destinare al servizio dei parchi la 3ª, 4ª, 9ª e 10ª, che le seguivano in anzianità e chiedeva in conseguenza che, essendo la 3ª e la 4ª stanziate a Genova, e la 9ª a Casale, fosse provveduto in tempo al trasferimento dei detti riparti a Torino e ad Alessandria, ove i parchi dovevano essere formati. Il Ministero limitò il movimento alla 3ª, che fu chiamata a Torino il 23 aprile.

I servizi del 1° scaglione, furono immediatamente allestiti e ne furono incaricati: la 3ª compagnia per i parchi della 1ª, 3ª e 4ª divisione, la 10ª per gli altri.

Gli ufficiali destinativi sono indicati nel seguente specchio:

Parchi	Capitani	Subalterni
1ª divisione	Picco (S. M.)	Luog. Billia (3ª comp.) poi sott. Gorresio (id.)
2ª id.	Bianchi (10ª compagnia) .	Luog. Savio Emilio (10ª id.)
3ª id.	Cugia Francesco (3ª id.) .	» Parravicino (3ª id.)
4ª id.	Morra di Lavriano Roberto (S. M.)	» Martin di Orfengo (id.)
5ª id.	Grassi (S. M.) poi Rizzetti (id.)	Luog. Savio Alfredo (10ª id.)
Divisione cavall.	—	» Boido (id.)
Riserva d'artigl.	Mariani (S. M.)	Sottot. Palazzo (id.)

Per effetto della scarsità di cavalli e di qualche variazione nella composizione della riserva d'artiglieria, l'effettivo dei distaccamenti treno fu ridotto alla forza sottoindicata:

Parchi divisionali di fanteria: ufficiali 1, truppa 114 uomini, cavalli 182;

Parchi divisionali di cavalleria: ufficiali 1, truppa 50 uomini, cavalli 87;

Parchi della riserva di artiglieria: ufficiali 1, truppa 121 uomini, cavalli 196.

Alla formazione dei parchi di riserva fu destinata la 11ª compagnia; vi furono addetti i sottonotati ufficiali:

1° parco di riserva: maggiore Bottacco (poi Mattei Gabriele); capitano Lazzari (S. M.): luogotenente Vuattoux e sottotenente Deville (11ª compagnia);

2° parco di riserva: maggiore Corte; capitano Garneri (11ª compagnia); luogotenente Valerio e sottotenente Lovesio (11ª compagnia).

Questi parchi furono formati ad Alessandria; non *ebbero mai* nè gli attacchi, nè la compagnia di scorta prescritti dall'*ordinamento*.

Il parco principale fu organizzato a Torino, ove il 25 giugno la 12ª, chiamatavi da Alessandria, venne per prenderne in consegna il materiale. Ne fu nominato *direttore* il colonnello Corporandi d'Auvare, e vi furono *applicati* il magg. Bonelli col cap. Capponi-Trenca.

Le vicende dei parchi sono presto descritte. I *parchi divisionali* seguirono i grandi riparti, dei quali facevano parte. Il 14 novembre, il Ministero prescrisse ai loro comandanti di darli in consegna alle brigate campali delle rispettive divisioni, ed ordinò alle compagnie addettevi di riunirsi la 3ª a Brescia, la 10ª a Pizzighettone, coll'incarico di riordinare il materiale lasciatovi dagli Austriaci o trasferitovi da Milano, ove questi ne avevano abbandonato una quantità ragguardevole.

I *parchi di riserva*, privi di cavalli, mossero stentatamente. Il 1°, col mezzo dei quadrupedi dei parchi divisionali, il 28 maggio, fu trainato da Alessandria a Casale, donde, per la malaugurata mancanza di pariglie, non potè rifornire i parchi delle divisioni impegnate a Palestro. — (Lettera del comandante superiore dell'artiglieria all'esercito, diretta il 1° giugno al comandante generale).

Il 2° fu trasportato da Alessandria a Novara colla ferrovia. Il 12 giugno, sempre con questo mezzo, il 1° ed il 2° parco furono spinti a Milano; donde il 2°, mediante la requisizione di 162 pariglie, riuscì a partire il 19 ed a portarsi, per Vimercate e Palazzolo, sino a Desenzano, ove giunse il 26. Dopo avere

compiuta la distribuzione di munizioni ai parchi divisionali, d'ordine del comandante superiore, doveva ritornare a Milano ed in mancanza del parco principale rifornirsi presso il 1° parco, che si sapeva colà immobilizzato; ma i conducenti di requisizione, pretestando di avere l'impegno di trasportare il parco sino a Desenzano soltanto, rifiutavansi di ricondurlo a Milano. Mancava la compagnia di scorta e lo scarso numero di cannonieri addetto era insufficiente alla sorveglianza che in simili circostanze sarebbe stato necessario di esercitare sul carreggio; per ciò il gen. Pastore, il 27, richiese dall'intendenza generale d'armata la formazione d'urgenza di un *treno borghese*, affinchè la deficenza di mezzi di trasporto, conseguenza del limitato effettivo del treno militare, non paralizzasse le mosse degli organi più essenziali di rifornimento.

Il 28 il comandante del 1° parco, essendo finalmente riuscito a procurarsi i cavalli occorrenti, si trasferiva ad Ospedaletti. Il 10 luglio, due giorni dopo la conclusione dell'armistizio, il 2° parco lasciava Desenzano e per Ciliverghe ripiegava a Milano, raggiuntovi pochi giorni dopo dal 1°. Al termine della campagna, il materiale dell'uno fu rinviato a Torino e quello dell'altro trattenuto a Milano, ove l'11ª compagnia prese stanza.

Il *parco principale* non spedì nemmeno un carro al seguito dell'esercito.

In occasione della mobilitazione dei parchi avvenne un lepido episodio amministrativo, che merita di esser qui ricordato.

Gli ufficiali delle compagnie addette ai parchi, sapendo di dover comandare colonne di carreggio, furono solleciti a provvedersi di cavallo a proprie spese onde porsi in grado di disimpegnare a dovere il loro servizio. Quale non fu il loro stupore, quando si videro *negata la razione foraggio*, col burocratico motivo che sulla tabella degli assegni non era accennato nessun caso in cui l'ufficiale delle compagnie da piazza potesse prelevare delle razioni!

PARCO D'ASSEDIO.

Quando il 15 giugno giunse a Castegnato, il Re Vittorio Emanuele chiamò a sè il comandante superiore dell'artiglieria e gl'ingiunse di disporre per la pronta spedizione del parco d'assedio all'esercito, affinchè si potesse al più presto principiare l'attacco di Peschiera. Il gen. Pastore rappresentava che le varie interruzioni della linea ferroviaria, l'ingombro delle strade principali occupate dagli alleati e dai loro carreggi, la scarsità di quadrupedi avrebbero probabilmente imposto di valersi per il trasporto dei materiali della via acquea sino a Cremona, come nel 1848, e così ridurre il percorso su via ordinaria al tratto Cremona-Peschiera. In tali condizioni però, soggiungeva, il movimento non avrebbe certamente potuto effettuarsi con molta celerità.

Il giorno stesso, dopo di aver conferito col Ministro della guerra, presente al campo, che gli suggerisce, per affrettare alquanto il trasporto, di eseguirlo colla ferrovia sino a Stradella e di là imbarcare il materiale per Cremona, il gen. Pastore scrive al comandante generale, comunicandogli l'ordine ricevuto, e lo prega di sollecitarne l'esecuzione, col prescrivere che i materiali vari siano tosto riuniti e caricati sui carri, per poterli spedire senza indugio al primo cenno. In pari tempo gli domanda un sunto della esatta formazione del parco, per comunicarlo al gen. Leboeuf, comandante l'artiglieria francese, e con lui concertare la ripartizione dei mezzi di attacco. Ignorando poi se le piazze di Lodi e di Pizzighettone fossero ancora occupate dal nemico, ciò che avrebbe potuto costituire una seria minaccia per il designato trasporto del parco, egli si rivolge al maresciallo Vaillant, capo di stato maggiore dell'esercito francese, il quale risponde il 22 essere quelle località occupate dalle sue truppe. Egli prescrive intanto al luog. col. Franzini comandante locale di Casale di dare immediato incarico al cap. Monticelli: 1° di verificare se la navigazione del Po è libera sino a Casale; 2° di

accertare il numero di barche che sarebbero adatte al trasporto del parco; 3° di riconoscere quale sia la strada migliore fra Cremona e Brescia; 4° d'informarsi del numero di quadrupedi (cavalli, muli, buoi) che in detta regione potrebbero essere precettati per il traino del parco.

Il 19, dietro intesa col generale Leboeuf, che dichiarava come l'azione dei Piemontesi su Peschiera sarebbe limitata alla sponda destra del Mincio, la formazione del parco è così fissata:

Cannoni Cavalli rigati a retrocarica ed avanc.	6	80 pezzi.
Obici da *cm* 22 F	20	
Cannoni da 32 B	20	
Mortai *cm* 27 F	8	
» » 22 »	12	
» » 15 »	14	

Il 22, S. M. il Re avendogli ripetuto l'ordine di spedizione del parco d'assedio, il generale Pastore ne rinnova telegraficamente la comunicazione al comandante generale in Torino e, per lettera, gli soggiunge di spedire tosto sezioni complete di bocche da fuoco coi relativi attrezzi e munizioni, cominciando dai mortai di maggior calibro, da metà degli obici e dai più grossi cannoni Cavalli. Fa notare l'insistenza di S. M., perchè si adoperino subito tutte le bocche da fuoco rigate disponibili, sieno desse ad avancarica od a retrocarica, per usufruire della superiorità che la più estesa loro gittata e la maggiore precisione di tiro possono assicurare. Alla limitata dotazione di proietti si rimedierà con opportune commesse all'industria bresciana. In quanto alla spoletta, che non è ancora stata determinata, suggerisce di adottarne provvisoriamente una, simile a quelle francesi, cioè con funzionamento a tre distanze fisse. Raccomanda infine di ordinare ai capitani di assistere al caricamento delle rispettive sezioni e di accompagnarne il trasporto.

Il 23, la notizia che l'Imperatore lascia eseguire l'assedio di Peschiera dalle sole forze piemontesi, per attaccare Ve-

rona colle proprie truppe, impone una sensibile modificazione alla formazione del parco che rimane così composto:

Cannoni Cavalli da 40 rigati	10	96 pezzi.
» » » » a retrocarica.	2	
Obici da *cm* 22 F	20	
Cannoni da 32 B	20	
Obici da *cm* 15 F	8	
Mortai » 27 »	8	
» » 22 »	12	
» » 15 »	16	

La via da percorrere è sempre ancora indecisa. S. M. vorrebbe che si utilizzasse la ferrovia, già riattata sino a Chiari; ma il maresciallo Vaillant osserva che sarà tutta impegnata per il parco d'assedio francese. Avendo intanto il capitano Monticelli riferito che non esistono sul Po barconi adatti al trasporto di materiali molto pesanti, il generale Pastore stabilisce che il movimento del parco abbia da compiersi sino a Stradella *per ferrovia*; da Stradella a Cremona *su via ordinaria* mediante cavalli di requisizione per i grossi materiali, *per via acquea* con barche per i materiali meno pesanti; da Cremona a Brescia, *per via ordinaria* col concorso dei cavalli dei parchi da campagna e degli equipaggi da ponte. Propone inoltre di mandare a Cremona per regolare l'avviamento dei convogli il maggiore Bonelli coi capitani Bianchini e Monticelli.

Il regolamento 21 aprile stabiliva che in caso d'assedio vi fossero:

1 comandante l'artiglieria dell'assedio; 1 capo di stato maggiore; 1 direttore del parco d'assedio; 1 vice direttore; alcuni ufficiali inferiori applicati, fra i quali erano da scegliersi l'aiutante maggiore e l'ufficiale pagatore; alcuni contabili per il servizio del materiale.

La truppa era composta di 2 brigate da piazza su 2 compagnie, di distaccamenti di maestranza e di artificieri comandati da ufficiali per dirigere i rispettivi laboratori.

L'organico e la ripartizione del personale addetto al parco d'assedio risulta dalla seguente tabella.

	Stato maggiore	Reggimento da piazza	Reggimento operai			Totale
			Deposito	Maestranza	Artificieri	
Colonnello dirett. del parco.	1	—	—	—	—	1
Luogoten. colonnello vice direttore	1	—	—	—	—	1
Maggiori comandanti di brigata	—	2	—	—	—	2
Capitani.	5	4	—	—	—	9
Ufficiali subalterni	—	(1) 13	—	1	1	15
Contabili d'artiglieria (assimilati).	3	—	—	—	—	3
TOTALE ufficiali . .	10	19	—	1	1	31
Furieri maggiori	—	1	—	—	—	1
Furieri	—	4	—	—	—	4
Sergenti	—	24	(2) 3	2	3	32
Caporali maggiori	—	1	—	—	—	1
Caporali.	—	52	(3) 2	4	6	64
Trombettieri	—	12	—	—	—	12
Cannonieri, artisti, artificieri.	—	600	3	22	40	665
TOTALE truppa . .	—	694	8	28	49	779
TOTALE generale . .	10	713	87			810

Con R. decreto del 28 giugno, mentre già era stato riconosciuto il generale Pastore come comandante l'artiglieria dell'assedio, cui fu assegnato come capo di stato maggiore il colonnello Ansaldi, venivano nominati: il colonnello Cavalli, direttore del parco; il luogotenente colonnello Cugia Carlo Alberto, vice-direttore; applicati, i capitani Grisi-Rodoli, Monticelli, Duprè, Rossi Celestino, Grassi; — aiutante maggiore, il sottotenente Malaussena.

(1) Compreso l'aiutante maggiore.
(2) Uno è scrivano.
(3) Scrivani.

Erano destinati al parco colle loro brigate, i maggiori Balbo di Vinadio e Beltramini.

L'aumentata importanza del parco d'assedio avendo consigliato di accrescere l'effettivo di truppa addettavi, invece di 4 compagnie se ne destinarono 6 a quel servizio, cioè: la 1ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª e 9ª. Ad eliminare poi l'inconveniente amministrativo, lamentato dagli ufficiali dei parchi da campagna, il Ministero assegnò un cavallo di truppa ad ognuno degli ufficiali delle compagnie comandate al parco d'assedio.

Appena ricevuta la sua nomina, il colonnello Cavalli si reca ad Alessandria e, mentre colla sua nota attività dà un energico impulso alle operazioni di carico del materiale, cerca di affrettarne la spedizione al campo. A tal fine il 1° luglio va a Piacenza ed a Stradella per riconoscere personalmente i mezzi di trasporto che vi esistono.

Il 3 riesce a far partire per ferrovia un primo convoglio con 18 bocche da fuoco sotto gli ordini del capitano Negri della Torre comandante la 7ª compagnia. Giunto al Chiese, ove la strada è interrotta, il capitano fa trasbordare il convoglio e coll'aiuto di 120 pariglie del treno borghese, destinate al parco del genio, lo trasporta a Desenzano, ove arriva il 5. Quando partiva quel primo convoglio, il Cavalli ne informava il comando d'artiglieria, soggiungendo che sarebbe stato subito seguito da altri 52 pezzi e che egli avrebbe fatto procedere i rimanenti 26 per la via di Cremona, ripiego al quale non fu costretto di ricorrere, grazie al sollecito riattamento della strada ferrata.

Il 4, il capitano Duprè accompagna da Torino ad Alessandria i due cannoni a retrocarica colla rispettiva blinda. Il giorno stesso il colonnello Cavalli invia a Cremona un distaccamento treno, ingiungendo al capitano Monticelli di valersene per fare trainare quelle vetture che la deficienza dei mezzi locali di trasporto obbligasse a lasciare indietro; ordina al predetto capitano di fare allestire materiali di rivestimento dalla 4ª compagnia appena giungerà; prescrive al comandante di questo riparto a Piacenza, capitano Marchese, d'inviare a Cremona tutti i materiali di rivestimento

abbandonati dagli Austriaci e di recarsi tosto in quella piazza col suo riparto. La 9ª lo sostituisce.

Grazie alle 85 pariglie, che sono state messe a disposizione del comando locale di Alessandria, i movimenti di materiale vi si eseguiscono con sollecitudine ed ogni giorno un convoglio parte per il campo.

Qui pure il lavoro ferve febbrile. Il 2 luglio, non avendo ancora ricevuto nessuna informazione sulla piazza da assediare, il comandante superiore dell'artiglieria richiede al capo di stato maggiore dell'esercito comunicazione dei piani, disegni, appunti che si posseggono su Peschiera, sulle sue fortificazioni, sul suo armamento, sulla sua guarnigione e sui suoi mezzi di difesa affine di valersene per stabilire il progetto d'attacco.

Il 3, l'annunzio dell'imminente avanzata dell'esercito consigliando di non privare i parchi divisionali delle loro pariglie, per adibirli al trasporto del materiale d'assedio, come si era pensato di fare, il generale Pastore, mentre invia il capitano Rossi Celestino a riconoscere la strada Cremona-Pozzolengo che detto materiale dovrebbe percorrere, gli dà l'incarico di requisire e di riunire tanto a Leno, quanto a Cremona, 500 cavalli per eseguirne il traino.

Affinchè, all'arrivo, questo materiale possa essere sollecitamente scaricato ed ordinato, è necessario di poter disporre sul posto di un buon numero di cannonieri da piazza. Il prefato generale propone di trarli dai parchi da campagna, col ridurne il personale agli effettivi seguenti:

parchi divisionali di fanteria: 1 ufficiale subalterno, 1 sergente, 2 caporali, 10 cannonieri;

parco divisionale di cavalleria: 1 ufficiale subalterno, 1 sergente, 2 caporali, 8 cannonieri;

parco della riserva d'artiglieria: 1 ufficiale subalterno, 1 sergente, 1 caporale, 6 cannonieri.

Cogli ufficiali, i graduati, ed i cannonieri così raccolti si potrebbero formare due compagnie di 80 uomini ciascuna. A parziale attuazione di questa proposta, la 10ª compagnia viene in parte riunita sotto gli ordini del proprio comandante capitano Bianchi, richiamando dai parchi della 2ª e

5ª divisione e della riserva d'artiglieria un certo numero degli uomini che vi erano addetti.

Siccome il 5 il capitano Rossi ritorna, riferendo che gli è stato impossibile di trovare il numero di cavalli occorrenti, e siccome d'altra parte non vi è più probabilità di movimento immediato per le truppe piemontesi, così il capo di stato maggiore mette le pariglie dei parchi da campagna a disposizione del parco d'assedio. A tal fine ne furono riunite 500 (comprese quelle requisite per il 2° parco di riserva e delle quali si è già parlato), che divise in due colonne eguali furono inviate, il giorno 6, l'una a Cremona sotto gli ordini del capitano Rizzetti, l'altra col capitano Ponzio-Vaglia a Leno, dove avrebbe formato la stazione di cambio.

Il comandante d'artiglieria prescriveva inoltre: che si seguisse la strada di Cremona, Leno, Ghedi, Montechiaro, Lonato, Desenzano; che in questa località i convogli fossero, dal maggior Corte, per la via di Pozzolengo diretti verso S. Martino, con ordine di fermarvisi in prossimità di quella stazione ferroviaria. I convogli giunti dopo il primo dovranno però arrestarsi prima di entrare a Desenzano, d'onde le pariglie della brigata a cavallo e di quella di riserva li trasporteranno poi sino a S. Martino.

L'8ª compagnia zappatori, posta a disposizione dell'artiglieria, sistemava intanto la località prescelta per il parco, riattava strade ed apriva nuove comunicazioni; mentre la 10ª da piazza, che doveva poi eseguire lo scarico dei convogli alla stazione ferroviaria, vi compiva i lavori occorrenti per agevolare questa operazione.

Le insistenti premure del generale Pastore perchè la ferrovia fosse sollecitamente riattata su tutto il suo percorso, affinchè i convogli potessero giungere senza trasbordo a S. Martino, furono finalmente soddisfatte il 7 ed il giorno stesso i distaccamenti di Cremona e di Leno, oramai inutili, furono richiamati.

L'8 luglio, il personale addetto al parco d'assedio trovavasi nella posizione indicata dallo specchio seguente.

UFFICIALI	Luogo ove si trovano	UFFICIALI	Luogo ove si trovano
Colonnello Cavalli. . .	Al campo dal 7	4ª piazza : capitano Marchese	Cremona
Luogotenente colonnello Cugia	Al campo	4ª piazza: luogoten. Burdese	Id.
Magg. Balbo di Vinadio.	Alessandria	4ª piazza : sottotenente Farinetti . .	Id.
Id. Beltramini . . .	Id.	4ª piazza : sottotenente Bertinetti .	Id.
Capitano Grassi . . .	Al campo	5ª piazza : capitano Nicolis di Robilant Maurizio	Alessandria
Id. Grisi-Rodoli .	Alessandria	5ª piazza : luogoten. Debartolomeis . .	Id.
Id. Duprè . . .	Torino	5ª piazza : sottoten. Barrilis	Al campo
Id. RossiCelestino	Al campo	5ª piazza : sottotenen. Caorsi	In partenza
Id. Monticelli . .	Cremona	6ª piazza : capitano Bermondi. . . .	Da giungere
Sottoten. aiutante magg. Malaussera	Alessandria	6ª piazza : luogoten. Allasia.	Id.
Sottotenente maestranza Maccagno . . .	Id.	7ª piazza : capitano Negri della Torre.	Al campo
Sottotenente artificieri Hiesteur	Id.	7ª piazza : luogoten. Olivieri	Id.
1ª piazza: capit. Zacco.	Id.	7ª piazza : sottoten. Persi.	Id.
Id. luog. Pelloux Leone	Id.	9ª piazza : capitano Cornia	Piacenza
1ª piazza: sott. Baumas.	Id.	9ª piazza : luogoten. Rossi Anatolio . .	Alessandria
Id. id. Villa . .	Id.	9ª piazza: sott.Rosset.	Piacenza

Il 10, la 4ª ha l'ordine di recarsi da Cremona a Pozzolengo e la 9ª da Piacenza ad Alessandria, d'onde parte per il campo.

Il 12, l'8° convoglio del parco d'assedio parte con il colonnello Cavalli, il maggiore Balbo, l'aiutante maggiore Ma-

laussena, il sottotenente Maccagno e due distaccamenti, uno della 5ª (1 sergente, 2 caporali, 18 cannonieri), l'altro di operai (1 caporale, 10 artisti, 3 artificieri).

Il morale della truppa era elevato e tutti bramavano di misurarsi col nemico. Vi fu il sergente Frank della 3ª compagnia, addetto al parco della 1ª divisione, che domandò di essere trasferto ad una delle compagnie del parco d'assedio, anche alla condizione di rinunziare al grado e di ritornare cannoniere di 2ª. Ma la fortuna non arrise ai nostri artiglieri. L'8 luglio aveva luogo l'incontro dei due Imperatori a Villafranca ed il 12 erano firmati i preliminari di pace. Il giorno stesso il capo di stato maggiore comunicava l'ordine di sospensione dei lavori di assedio e del licenziamento dei cavalli e carri requisiti per il servizio d'artiglieria. Da Alessandria furono tuttavia spediti al campo i vagoni già carichi di materiale che trovavansi in stazione.

Secondo le disposizioni date, il parco era stato raccolto lungo la ferrovia, un poco più in basso della stazione di S. Martino, dietro la cascina Roveia. Poco lungi, alla cascina Ceresa, aveva insediato i suoi uffici il vice-direttore. Tutto attorno accampavano la 4ª, 7ª, 9ª e 10ª coi pontieri disponibili. Pur troppo, prima ancora di averlo impiegato bisognava pensare a ritirare il parco insieme con le truppe che lo dovevano servire.

Il 13 il comando d'artiglieria si trasferisce da Pozzolengo a Brescia ed ordina che tutto il carreggio del parco d'assedio giunto sotto Peschiera o che ancora trovasi per via, sia condotto a Lonato e riunito sulla destra della strada Lonato-Brescia.

Il 18 la direzione del parco si trasporta pure a Brescia, dopo di aver ordinato alla 10ª compagnia di riprendere il suo servizio ai parchi di campagna ed averla sostituita colla 4ª, nella custodia dei materiali raccolti alla stazione di S. Martino.

Il 21 il colonnello Cavalli lascia il parco e ritorna a Torino. Viene intanto prescritto di fare ripartire per Alessandria i vagoni non ancora scaricati e di ricaricare il ma-

teriale che trovasi a terra, a misura che si avranno disponibili dei carri e delle locomotive per formare treni di ritorno.

In conseguenza delle suddette disposizioni, fra il 30 ed il 31 giungono in Alessandria, nell'ordine seguente, quattro convogli: il primo col sottotenente Bertinetti della 4ª, il secondo col sottotenente Barrilis della 5ª, il terzo col capitano Marchesi della 4ª, il quarto col sottotenente Caorsi della 5ª. Con questo movimento le due compagnie 4ª e 5ª erano nuovamente raccolte in Alessandria con tutto il loro personale.

Il 9 e il 10 agosto giungono altri due convogli coi sottotenenti Farinetti e Malaussena, scortati da uomini della 7ª compagnia; il 17 un convoglio polveri col luogotenente Oliveri ed il 18 l'ultimo convoglio comandato dal capitano Negri della Torre della 7ª.

Il 20 agosto la direzione del parco d'assedio viene sciolta. Il maggiore Balbo prende il comando della brigata di Alessandria, composta della 1ª, 4ª e 9ª; il maggiore Beltramini quello della brigata formata dalla 5ª, 6ª e 7ª che recasi a Torino; la 2ª si trasferisce a Piacenza; la 15ª e 16ª vanno a Genova.

Terminata la campagna, nella distribuzione delle ricompense sono assegnate due medaglie francesi a ciascun parco divisionale ed alla compagnia pontieri, oltre a quella stata concessa nominativamente al sergente Avet, il quale con una squadra di pontieri aveva prestato servizio presso una divisione francese (1).

Poche osservazioni è il caso di fare sulla campagna, per quanto riguarda l'artiglieria da piazza.

Molti degl' inconvenienti lamentati nel 1848-49 sono stati eliminati. Le compagnie non sono più depauperate per rifornire di uomini le batterie campali; non si verifica più il dannoso frammischiamento, in uno stesso servizio, di indi-

(1) La medaglia militare francese, riservata agli uomini di truppa ed ai marescialli di Francia (come lo indicano anche le parole *valeur et discipline*, che porta incise) non è concessa soltanto come premio di un atto di valore, ma anche per ricompensa di esemplare condotta.

vidui di riparti differenti; l'accresciuta abilità professionale permette di eseguire sollecitamente e bene i vari lavori di difesa. Se mancò la prova del fuoco all'artiglieria da piazza, non le mancarono le occasioni di esplicare la sua attività, la sua disciplina nei faticosi ed oscuri servizi che dovette compiere. Evidenti manifestaronsi invece due difetti: la scarsità delle unità organiche e la deficienza numerica degli ufficiali.

Reca infine non lieve sorpresa l'indifferenza dimostrata dalle supreme autorità militari per l'artiglieria da piazza, quando ne era necessaria l'azione. Sin dal 15 giugno il Re ingiunge al generale Pastore di fare avanzare il parco d'assedio ed egli immediatamente si adopera per l'esecuzione di quest'ordine; ma i suoi sforzi non trovano un appoggio pronto ed efficace in chi ha il potere ed il dovere di aiutarlo; passano infatti *tredici giorni* prima che sia nominato il direttore di questo parco, e nel frattempo non si pensa di preparargli od almeno di facilitargli la ricerca dei mezzi per eseguirne il trasporto, e per colmo il 2 luglio il comandante superiore dell'artiglieria non ha ancora ricevuto in comunicazione le informazioni ed i documenti occorrentigli per redigere il piano d'attacco, ed è costretto a richiederli al capo di stato maggiore dell'esercito.

1860.

I primi sette mesi di quest'anno furono consacrati al riordinamento del personale ed alla sua istruzione, in previsione di una guerra, che si riteneva imminente.

Il 5 gennaio, un R. decreto richiama alle armi i militari lombardi delle classi 1834-35-36-37-38 lasciati in congedo provvisorio. *Il reggimento operai* ne incorpora 413 provenienti dai pontieri, dai pompieri, dalla flottiglia, dagli ar-

tisti in ferro ed in legno; *il reggimento da piazza* ne riceve una prima volta 1170, che servirono nei racchettieri, nell'artiglieria da fortezza e da costa, ed una seconda volta 343 provenienti dai gendarmi.

Il 18 gennaio, le classi 1832-33 delle antiche provincie erano congedate, ma poche settimane dopo, il 24 febbraio, venivano richiamate sotto le bandiere, unitamente alle due precedenti, per affiatarle coi Lombardi.

L'accresciuto effettivo delle compagnie rese difficile di accasermarle tutte negli abituali presidî, epperò furono resi necessari alcuni movimenti. La 24ª fu mandata da Genova a Torino, la 7ª da Torino ad Exilles, la 3ª diretta da Brescia a Bologna vi fu sostituita dalla 5ª, inviata da Torino, che ebbe a fornire un distaccamento a Rocca d'Anfo (1 ufficiale e 45 uomini).

Con disposizioni ministeriali del 29 febbraio e del 4 marzo, il numero dei sergenti è aumentato di 1 e quello dei caporali di 4 nella compagnia artificieri, di 3 quello dei sergenti nella compagnia maestranza.

In seguito alla cessione alla Francia della Savoia e della Contea di Nizza, il Ministero ordinò, l'8 giugno, il congedamento degli uomini di truppa reclutati in quelle provincie: ve n'erano 288 nel reggimento da piazza e 141 negli operai.

Profondo fu il rincrescimento provato dai cannonieri piemontesi quando, vedendoli uscire dalle loro file e passare sotto un'altra bandiera, compresero che diventavano *stranieri* quei compagni fedeli con cui nell'avversa e nella prospera fortuna avevano diviso fatiche e pericoli, diventavano *stranieri* quei robusti e valorosi camerati che tanto aveano cooperato alla gloria dell'arma!

L'annessione dell'Emilia e della Toscana portò alla fusione degli eserciti di quelle provincie coll'esercito sardo, ed in conseguenza ad un nuovo ordinamento. Quello dell'artiglieria, approvato dal R. decreto del 17 giugno andò in vigore il 1° agosto; stabiliva che l'arma fosse composta di:

1 comitato;

5 comandi territoriali retti da maggiori generali (Torino, Milano, Genova, Piacenza, Firenze);

8 comandi locali di 1ª classe retti da ufficiali superiori;

4 » » 2ª » » capitani;

10 » » 3ª » » ufficiali subalterni;

14 stabilimenti;

8 reggimenti, cioè il 1° operai, il 2°, 3° e 4° da piazza, il 5°, 6°, 7° e 8° da campagna.

Il regg. operai è formato di: 1 stato maggiore; 1 brigata operai di: 3 compagnie maestranza, 3 di artificieri, 1 di armaiuoli, con deposito generale; 1 brigata pontieri di 5 compagnie ed 1 deposito, al quale appartengono i personali delle officine e dei piroscafi.

La 1ª maestranza è l'antica compagnia dell'esercito sardo, ha sede a Torino; la 2ª proviene dall'esercito dell'Emilia, ha sede a Genova; la 3ª è data dall'artiglieria toscana, ha sede a Firenze.

La 1ª artificieri è la compagnia dell'antico esercito, rimane a Torino; la 2ª data dall'artiglieria toscana, di stanza a Genova, con distaccamento a Cagliari; la 3ª proviene dall'Emilia, trovasi a Parma.

Ai comandanti della 3ª maestranza e della 2ª artificieri è dato l'incarico di vice-direttore delle officine di costruzione e della raffineria nitri a Genova; il comandante della 3ª maestranza è in pari tempo direttore delle officine di Firenze e quello della 3ª artificieri dirige il laboratorio pirotecnico di Parma ed i due polverifici di Montechiarugolo e di Spilimberto.

Organico del reggimento operai. (R. D. 17 giugno 1860).

		Brigata operai									Brigata pontieri			
		Maestranza		Artificieri										
				1ª e 3ª										
	Stato maggiore	1 compagnia	3 compagnie	1 compagnia	2 compagnie	2ª compagnia	Totale artific.	Armaiuoli	Deposito generale	Totale operai	1 compagnia	5 compagnie	Deposito (5)	Totale pontieri
Colonnello comandante	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Luog. colon. relatore	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Maggiori (1)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aiutanti magg. in 2ª (1)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ufficiali di amministraz.	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Capitani comandanti	—	1	3	1	2	1	3	1	1	8	1	5	1	6
Luogotenenti in 1ª	—	1	3	1	2	1	3	1	1	8	1	5	1	6
Luog. in 2ª o sottotenenti	—	2	6	2	4	1	5	1	2	14	3	15	4	19
Cappellano	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medici	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totale ufficiali	14	4	12	4	8	3	11	3	4	30	5	25	6	31
Furieri maggiori (1)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trombettieri maggiori	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Furieri	1	1	3	1	2	1	3	1	2	9	1	5	3	8
Sergenti	7	8	24	11	22	9	31	6	7	68	9	45	11	56
Capi operai (sarto e calz.)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caporali maggiori (1)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caporali trombettieri (1)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caporali	7	11	33	16	32	16	48	8	14	103	17	85	20	105
Trombettieri di 1ª	—	2	6	2	4	2	6	2	2	16	2	10	2	12
Id. di 2ª	—	1	3	1	2	1	3	1	1	8	1	5	1	6
Musicanti	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cannonieri, artisti, artificieri, pontieri di 1ª	—	45	135	40	80	40	120	—	15	270	45	225	20	245
Cannonieri, artisti, artificieri, pontieri di 2ª	—	135	405	120	240	120	360	—	(4) 52	787	135	675	14	689
Armaiuoli	—	—	—	—	—	—	—	60	—	60	—	—	—	—
Vivandieri (1)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totale truppa	34	203	609	191	382	189	571	78	93	1351	210	1050	71	1121
Totale generale	48	207	621	195	390	192	582	81	97	1381	215	1075	77	1152
Cavalli o muli	—	—	—	—	—	88	88	—	(2) 40	128	—	—	24	24

(1) Uno per la brigata pontieri a Pavia.
(2) 20 sono muli distaccati a Genova per il servizio della piazza.
(3) Sono a cavallo in tempo di guerra: il furiere maggiore, caporale maggiore e caporale tr tiere; nelle compagnie, il furiere, 2 sergenti e 1 trombettiere.
(4) Non sono compresi i 320 veterani, per metà graduati.
(5) Il personale addetto ai piroscafi comprende: 1 ufficiale, 1 furiere, 2 sergenti, 2 caporali, 8 p

I reggimenti da piazza si compongono di: 1 stato maggiore, 12 compagnie ripartite in 3 brigate (provvisoriamente 11 compagnie, la 12ª da crearsi il 1° dicembre); 1 deposito.

Alla formazione di ciascun reggimento concorrono le artiglierie dei tre eserciti nella misura seguente:

Numero delle compagnie	2° reggimento sede a Torino	3° reggimento sede a Genova	4° reggimento sede a Piacenza
Dalla 1ª alla 8ª.	Le 8 prime compagnie dell'esistente reggimento da piazza	Le compagnie dalla 9ª alla 16ª dell'esistente reggimento da piazza.	Le compagnie dalla 17ª alla 24ª dell'esistente reggimento da piazza.
9ª e 10ª. .	1ª e 2ª compagnia toscana.	3ª e 4ª compagnia toscana.	5ª e 6ª compagnia toscana.
11ª . . .	1ª compagnia dell'Emilia.	2ª compagnia dell'Emilia.	3ª compagnia dell'Emilia.
Deposito .	1° deposito dell'esistente regg. da piazza.	2° deposito dell'esistente regg.	Deposito dell'art. da piazza toscana.

La 4ª, 5ª, 6ª compagnia dell'artiglieria dell'Emilia sono sciolte e il loro personale fa passaggio rispettivamente al 2°, 3° e 4° reggimento.

Una circolare del 29 giugno stabilisce le norme contabili per la formazione dei nuovi reggimenti e prescrive i seguenti cambiamenti di guarnigioni resi necessari dal nuovo ordinamento:

trasferimento della 19ª da Torino a Pizzighettone per il 13 luglio;

trasferimento della 10ª da Pizzighettone a Genova per il 14 luglio;

trasferimento della 12ª da Alessandria a Genova per il 16 luglio;

trasferimento della 23ª da Genova a Milano per il 21 luglio;

trasferimento dell'11ª da Milano a Genova per il 21 luglio;

trasferimento della 7ª da Piacenza a Torino per il 22 luglio;

trasferimento della 18ª e 21ª da Genova a Piacenza per il 23 luglio;

trasferimento del 2° deposito da Torino a Genova per il 23 luglio;

l'imbarco a Genova per Livorno, il 16 luglio, della 10ª e 12ª che si recheranno, la prima ad Orbetello con distaccamento a Piombino, la seconda a Portoferraio;

la partenza della 9ª da Alessandria per Genova ed il suo imbarco per Livorno il 20;

la riunione a Livorno delle 6 compagnie e del deposito dell'artiglieria da piazza toscana ed il loro imbarco per Genova.

Organico dei reggimenti d'artiglieria da piazza (2°, 3° e 4°) (R. D. 17 giugno 1860.).

	Stato maggiore	1 compagnia	12 compagnie (3)	Deposito	Totale
Colonnello comandante	1	—	—	—	1
Luogotenente colonnello, relatore	1	—	—	—	1
Maggiori, comandanti di brigata	3	—	—	—	3
Capitano aiutante maggiore in 1ª	1	—	—	—	1
Ufficiali subalterni id. id. in 2ª	2	—	—	—	2
Id. id. di amministraz.	6	—	—	—	6
Capitani comandanti di compagnia	—	1	12	1	13
Luogotenenti in 1ª	—	1	12	1	13
Id. in 2ª o sottotenenti	(1) 6	1	12	1	19
Cappellano	1	—	—	—	1
Medici	3	—	—	—	3
TOTALE ufficiali	24	3	36	3	63
Furieri maggiori	3	—	—	—	3
Furieri	2	1	12	1	15
Sergenti trombettieri	1	—	—	—	1
Sergenti	1	6	72	6	85
Capo sarto	1	—	—	—	1
Id. calzolaio	1	—	—	—	1
Id. armaiuolo	1	—	—	—	1
Caporali maggiori	3	—	—	—	3
Id. trombettieri	2	—	—	—	2
Caporali	8	13	156	13	177
Trombettieri di 1ª	—	2	24	2	26
Id. di 2ª	—	1	12	1	13
Cannonieri di 1ª	—	60	720	indeterm.	720
Id. di 2ª	—	(2) 100	1200		1200
Vivandieri	2	—	—	—	2
TOTALE truppa	31	183	2196	23	2250
TOTALE generale	55	186	2232	26	2313

(1) Da ripartire fra le compagnie.

(2) Secondo il R. D. 17 giugno dovevano essere 40 i cannonieri di 1ª e 90 quelli di 2ª, la forza di 60 e 100 fu stabilita da un R. D. del 22 settembre.

(3) La formazione della 12ª fu prescritta il 22 novembre.

Il Ministero, dovendo far ritirare il materiale d'artiglieria che trovavasi nel forte di Lesseillon in Savoia, v'inviò il 24 agosto la 6ª ed 8ª compagnia del 4° reggimento, le quali, compiuta la propria missione, ritornarono ad Alessandria, questa il 10 settembre, quella il 24.

Siccome l'esercito era tenuto su piede mobile, a quasi tutte le divisioni era stato assegnato il parco, al quale erano comandate delle compagnie da piazza. Durante il 1° semestre questo servizio era così ripartito:

1ª	divisione	15ª	comp.	diventata poi	7ª del 3°	regg.
2ª	id.	18ª	id.	id.	2ª del 4°	id.
3ª e 6ª	id.	16ª	id.	id.	8ª del 3°	id.
4ª e 7ª	id.	14ª	id.	id.	6ª del 3°	id.
5ª e 8ª	id.	6ª	id.	rimasta	6ª del 2°	id.
12ª e 13ª	id.	17ª	id.	diventata poi	1ª del 4°	id.

Il 6 settembre, una circolare ministeriale determina che una sola compagnia debba somministrare il personale dei parchi a tutto un corpo d'armata; e prescrive che:

al	I corpo	sia	dato	dalla	2ª del 4°	regg.
al	II id.	id.	id.	8ª del 3°	id.	
al	III id.	id.	id.	6ª del 2°	id.	
al	IV id.	id.	id.	6ª del 3°	id.	

in conseguenza la 7ª del 3° regg. e la 2ª del 4° rimettono la consegna dei parchi della 1ª e 2ª divisione alle compagnie che sono destinate a servirli e rientrano alle proprie sedi.

La citata circolare stabiliva che le compagnie addette ai parchi avessero *almeno* l'organico seguente: capitani 1, subalterni 4, furieri 1, sergenti 6, caporali 13, trombettieri 4, cannonieri 100: totale 129.

Alla compagnia devono essere aggregati, per provvedere al comando dei quattro parchi (3 divisionali, 1 della riserva d'artiglieria) 3 capitani dello stato maggiore dell'arma ed inoltre i drappelli di artisti e di artificieri stabiliti dall'or-

ganico. Il capitano comandante, col furiere ed il personale eccedente ai bisogni di ciascun parco era assegnato al parco della riserva d'artiglieria.

Il giorno 11 settembre, le truppe regie passarono il confine ed ebbe principio quella campagna di guerra nella quale l'artiglieria da piazza prese una parte gloriosa ed importante.

ENRICO GONELLA
colonnello d'artiglieria n. r.

CALCOLO PRATICO

DELLE

CONDOTTE D'ACQUA IN TUBI DI GHISA

Per un tratto di condotta essendo:

L la lunghezza in metri dello sviluppo dell'asse,
Q la portata in metri cubi nelle 24 ore,
D il diametro interno dei tubi espresso in metri,
Y la perdita di carico in metri d'acqua,
u la velocità media dell'acqua in metri e per minuto secondo;

trascurando, come generalmente è permesso, tutte le perdite di carico, ad eccezione di quella dovuta all'attrito, si ha:

per tubi di ghisa con depositi: $Y = I_1 L Q^2$ [1]

per tubi di ghisa nuova: $Y = I_1' L Q^2$ [2]

e per entrambi i casi: $u = u_1 Q$ [3]

in cui I_1, I_1' ed u_1 hanno valori che dipendono solo da D, e che per ciascun valore di D sono riportati nella tabella posta in fine di questo studio, calcolata, per quanto riguarda I_1 ed I_1', in base alle espressioni di u date dal Lévy (vedi NOTA in seguito).

Mediante le formule precedenti, e con l'aiuto della tabella, si risolvono i vari problemi pratici sulle condotte. Infatti, se D trovasi fra i dati, si hanno dalla tabella i valori di I_1 (o di I_1') e di u_1, mediante i quali dalle precedenti formule si ricavano con facili operazioni i valori delle incognite: se invece cercasi D, sostituendo i dati nelle formole si ricava I_1 (o I_1') ovvero u_1, e quindi basta cercare nella ta-

bella il valore eguale od immediatamente inferiore a quello ricavato per trovarvi in corrispondenza il valore di D.

1° Esempio. — *Per tubi con depositi, essendo dato* L $= 8500$, Y $= 51$, $Q = 1500$, *determinare* D *ed* u.

Sostituendo i dati nella [1] si ha:

$$51 = I_1 \times 8500 \times \overline{1500}^2$$

da cui:

$$I_1 = \frac{51}{19{,}125 \times 1\,000\,000\,000} = 0{,}000\,000\,0026666.$$

Nella tabella non trovasi questo numero: riferendosi a quello immediatamente inferiore (a cui corrisponde un diametro maggiore) si ha:

$$D = 0{,}185\,,\ \text{per cui}\ \ I_1 = 0{,}000\,000\,0024939.$$

Adottando questo valore pel diametro, risulta per Q un valore maggiore, che si può ricavare sostituendo nella formola [1] ad Y e ad L i dati, ad I_1 il valore corrispondente a $D = 0{,}185$ e prendendo come incognita Q; si ha:

$$51 = 0{,}000\,000\,0024939 \times 8500 \times Q^2$$

da cui:

$$Q = 1551 \quad \text{circa.}$$

Nella tabella, per $D = 0{,}185$, si ha pure:

$$u_1 = 0{,}00043058$$

perciò nella [3] introducendo tale valore per u_1 e l'ultimo valore ricavato per Q risulta:

$$u = 0{,}00043058 \times 1551 = 0{,}67 \ \text{circa.}$$

2° Esempio. — *Per tubi di ghisa nuova, essendo* D $= 0{,}185$, Y $= 51$, L $= 8500$, *determinare* Q *ed* u.

Per $D = 0{,}185$ dalla tabella si ha:

$$I_1' = 0{,}000\,000\,00116\ ;\ u_1 = 0{,}00043058$$

quindi dalla [2] risulta:

$$51 = 0{,}000\,000\,00116 \times 8500 \times Q^2$$

da cui:

$$Q = 2274 \text{ circa}$$

per la [3] si ha poi:

$$u = 0{,}00043058 \times 2274 = 0{,}98 \text{ circa.}$$

3° Esempio. — *Per tubi di ghisa con depositi, essendo* L = 396, Q = 240, D = 0,07 , *determinare* Y *ed* u.

Per $D = 0{,}07$ dalla tabella si ha:

$$I_1 = 0{,}000\,00039388 \ , \ u_1 = 0{,}0030075$$

quindi dalla [1] risulta:

$$Y = 0{,}000\,00039388 \times 396 \times \overline{240}^2 = 8{,}98 \text{ circa}$$

e dalla [3]

$$u = 0{,}0030075 \times 240 = 0{,}72.$$

4° Esempio. — *Per tubi di ghisa nuova, essendo* L = 396, Q = 240, D = 0,07, *determinare* Y *ed* u.

Per $D = 0{,}07$ dalla tabella si ha:

$$I_1' = 0{,}000\,000\,16430 \ , \ u_1 = 0{,}0030075;$$

quindi dalle [2] e [3] risulta:

$$Y = 0{,}000\,000\,16430 \times 396 \times \overline{240}^2 = 3{,}75 \text{ circa}$$

$$u = 0{,}0030075 \times 240 = 0{,}72 \text{ circa.}$$

AVVERTENZE.

1ª. Nella tabella son riportati anche i logaritmi di I_1 I_1' u_1. Conviene usare i logaritmi, specialmente quando si tratta di ricavare Q, per evitare l'estrazione della radice quadrata che però non presenta difficoltà quando si disponga della ta-

vola dei quadrati dei numeri da 1 a 1000, dalla quale si hanno subito le prime tre cifre e si possono ricavare le altre per interpolazione.

2ª. Per condotte da costruirsi, conviene riferirsi al caso dei tubi di ghisa con depositi; però, in base al valore che così si determina pel diametro, è bene calcolare i valori che, nei primi tempi del funzionamento della condotta, se fatta con tubi di ghisa nuova, dovrebbero assumere Q ed u, ovvero Y ed u. In tal modo, ammesso che in ogni caso possa attribuirsi alle formole del Lévy un sufficiente grado di approssimazione, dal paragone dei valori che si ricavano dal calcolo con quelli che potranno dedursi mediante misure dirette all'atto del collaudo, si potrà avere un criterio circa la riuscita della condotta.

3ª. Per tener conto della somma delle altre perdite di carico, che si indica con Σy, tra le quali va compresa anche quella dovuta all'acquisto della velocità, conviene, valendosi delle espressioni di tali perdite riportate nei trattati o nei manuali, calcolare un primo valore di Σy in base ai valori dati, o ricavati colle formole precedenti, per D ed u, e ripetere i calcoli ponendo nei primi membri delle [1] e [2], in luogo di Y, la differenza $Y-\Sigma y$. Si ricavano così per le incognite valori più approssimati, i quali, se fossero sensibilmente diversi dai precedenti, potrebbero servire per calcolare un secondo valore più esatto di Σy; in base a questo, occorrerebbe ripetere il calcolo per ricavare valori sempre più approssimati per le incognite, e così di seguito fino ad ottenere differenze insensibili.

4ª. Per tratti di condotta non molto brevi, come si possono ritenere quelli il cui sviluppo sia superiore a 200 metri, nei quali i varî tronchi siano opportunamente raccordati, e non si verifichino variazioni nella sezione, si può trascurare Σy senza commettere errore sensibile.

5ª. È bene ricordare che l'*altezza di carico*, ovvero la pressione P, in altezza d'acqua, nell'interno di una condotta in corrispondenza di un punto situato H metri sotto il livello del serbatoio d'origine, è data da

$$P = H - (Y + \Sigma y)$$

in cui $Y + \Sigma y$ rappresenta la intera perdita di carico dall'origine della condotta fino al punto che si considera: quindi, trascurando Σy, si ricava per P un valore che, sebbene di pochissimo, è maggiore del vero.

Il numero di metri che si ottiene per P, diviso per 10,333, dà la *pressione in atmosfere.*

NOTA.

Le formole del Lévy sono:

$$u = 20{,}5 \sqrt{I \frac{D}{2} \left(1 + 3 \sqrt{\frac{D}{2}}\right)} \quad [a]$$ pei tubi di ghisa con deposito;

$$u = 36{,}4 \sqrt{I \frac{D}{2} \left(1 + \sqrt{\frac{D}{2}}\right)} \quad [b]$$ pei tubi di ghisa nuova,

nelle quali I è la perdita di carico dovuta all'attrito per metro lineare di condotta, ossia

$$I = \frac{Y - \Sigma y}{L}. \quad [c]$$

Si ha poi la nota formola della portata:

$$\frac{Q}{24 \times 60 \times 60} = \frac{\pi D^2}{4} u. \quad [d]$$

Combinando la [a] con la [d], tenendo presente la [c] e ponendo:

$$I_1 = \frac{1}{\overline{24}^2 \times \overline{60}^2 \times \overline{60}^2 \times \overline{20{,}5}^2 \pi^2 \left(1 + 3 \sqrt{\frac{D}{2}}\right) \left(\frac{D}{2}\right)^3}$$

si ha:

$$Y - \Sigma y = I_1 L Q^2. \qquad [e]$$

Combinando invece la [b] con la [d], sostituendo ad I il valore dato dalla [c] e ponendo:

$$I_1' = \frac{1}{\overline{24}^2 \times \overline{60}^2 \times \overline{60}^2 \times \overline{36,4}^2 \pi^2 \left(1 + \sqrt{\frac{D}{2}}\right)\left(\frac{D}{2}\right)^5}$$

si ha:

$$Y - \Sigma y = I_1' L Q^2. \qquad [f]$$

Dalla [d] ponendo: $u = \dfrac{1}{24 \times 60 \times 60\, \pi \dfrac{D^2}{4}}$

si ha la [3], e nella [e] ed [f] ponendo $\Sigma y = 0$ si hanno le [1] e [2].

***

La tabella annessa è molto diversa da quella calcolata dal Lévy per tubi di ghisa con depositi (v. Manuale del Claudel; ediz. italiana, pag. 244, vol. I) e dall'altra calcolata dal Vallot pure per tubi di ghisa usati (v. opera del tenente Giambarba sulla « Presa, conduttura e distribuzione delle acque potabili »), perchè permette di risolvere i varî problemi, tanto pei tubi nuovi quanto per quelli usati, senza passare pel valore di $\sqrt{I}$, ma considerando soltanto quello di I.

***

L'idea di compilare questa nuova tabella venne al sottoscritto nel 1905, dopo aver avuto occasione di prendere conoscenza di una tabella calcolata per uso di ufficio dall'ing. Iacobini della Rete Adriatica, nella quale tabella, pel caso di tubi usati, erano riportati i valori di I corrispondenti a valori di D compresi tra 0,01 e 0,20, e ad un certo numero di valori di Q compresi fra 10 e 1000.

EGIDIO PIRRO.
ten. colonnello del genio

TABELLA pel calcolo pratico delle condotte d'acqua in tubi di ghisa.

Diametro D dei tubi m	Log I_1	Valore di I_1	Log. u_1	Valore di u_1	Log. I_1'	Valore di I_1'
0,010	$\bar{3}$,930 7661	0,008 526 4	$\bar{1}$,168 3964	0,147 37	$\bar{3}$,485 9523	0,003 061 6
0,015	$\bar{3}$,033 5570	1 080 3	$\bar{2}$,816 2138	65 496	$\bar{4}$,599 0939	397 28
0,020	$\bar{4}$,395 2217	248 44	$\bar{2}$,566 3364	36 831	$\bar{5}$,969 0774	93 127
0,025	$\bar{5}$,899 0037	79 251	$\bar{2}$,372 5164	23 579	$\bar{5}$,479 8934	30 192
0,030	$\bar{5}$,492 8130	31 104	$\bar{2}$,214 1538	16 374	$\bar{5}$,079 8659	12 019
0,035	$\bar{5}$,148 8098	14 087	$\bar{2}$,080 2604	12 030	$\bar{6}$,741 3186	5 512 1
0,040	$\bar{6}$,850 4136	7 086 2	$\bar{3}$,964 2764	9 210 4	$\bar{6}$,447 8822	2 804 7
0,045	$\bar{6}$,586 8846	3 862 6	$\bar{3}$,861 9714	7 277 3	$\bar{6}$,188 8598	1 544 8
0,050	$\bar{6}$,350 8792	2 243 3	$\bar{3}$,770 4564	5 894 6	$\bar{7}$,957 0240	905 78
0,055	$\bar{6}$,137 1348	1 371 3	$\bar{3}$.687 6710	4 871 6	$\bar{7}$,747 1825	558 70
0,060	$\bar{7}$,941 8293	874 64	$\bar{3}$,612 0938	4 093 5	$\bar{7}$,555 4915	359 33
0,065	$\bar{7}$,762 0018	578 10	$\bar{3}$,542 5696	3 487 9	$\bar{7}$,379 0607	239 37
0,070	$\bar{7}$,595 3666	393 88	$\bar{3}$,478 2004	3 007 5	$\bar{7}$,215 6428	164 30
0,075	$\bar{7}$,440 1042	275 49	$\bar{3}$,418 2838	2 619 9	$\bar{7}$,063 4548	115 73
0,080	$\bar{7}$,294 7451	197 13	$\bar{3}$,362 2164	2 302 6	$\bar{8}$,920 9889	83 366

0,110	8,575 9840	37 669	3,085 6110	1 217 9	8,217 1655	16 488
0,115	8,475 4492	29 885	3,047 0008	1 114 3	8,118 7795	13 146
0,120	8,379 1592	23 942	3,010 0338	1 023 3	8,024 5791	10 582
0,125	8,286 7271	19 352	$\bar{4}$,974 5764	943 14	9,934 1601	8 593 3
0,130	8,197 8893	15 772	$\bar{4}$,940 5096	871 99	9,847 2940	7 035 5
0,135	8,112 3725	12 953	$\bar{4}$,907 7288	808 59	9,763 6495	5 803 0
0,140	8,029 9253	10 713	$\bar{4}$,876 1404	751 87	9,683 0269	4 819 8
0,145	9,950 3247	8 919 2	$\bar{4}$,845 6604	700 91	9,605 2158	4 029 2
0,150	9,873 4056	7 471 5	$\bar{4}$,816 2138	654 96	9,530 0283	3 388 7
0,155	9,798 9732	6 294 7	$\bar{4}$,787 7330	613 38	9,457 2948	2 866 1
0,160	9,726 8956	5 332 1	$\bar{4}$,760 1564	575 65	9,386 8611	2 437 0
0,165	9,656 9859	4 539 3	$\bar{4}$,733 4286	541 29	9,318 5546	2 082 4
0,170	9,589 1514	3 882 9	$\bar{4}$,707 4986	509 92	9,252 2812	1 787 6
0,175	9,523 2606	3 336 3	$\bar{4}$,682 3202	481 19	9,187 8916	1 541 3
0,180	9,459 1990	2 878 7	$\bar{4}$,657 8514	454 83	9,125 3142	1 334 5
0,185	9,396 8779	2 493 9	$\bar{4}$,634 0530	430 58	9,064 4507	1 160 0
0,190	9,336 1841	2 168 6	$\bar{4}$,610 8892	408 22	9,005 1780	1 012 0
0,195	9,277 0685	1 892 6	$\bar{4}$,588 3272	387 55	$\bar{10}$,947 5371	886 21
0,200	9,219 4201	1 657 4	$\bar{4}$,566 3364	368 41	$\bar{10}$,891 1482	778 30

Diametro D dei tubi m	Log. I_1	Valore di I_1	Log. u_1	Valore di u_1	Log. I_1'	Valore di I_1'
0,205	$\bar{9}$,163 1788	0,000 000 001 456 1	$\bar{4}$,544 8886	0,000 350 66	$\bar{10}$,836 2109	0,000 000 000 685 82
0,210	$\bar{9}$,108 2897	1 283 2	$\bar{4}$,523 9578	334 16	$\bar{10}$,782 6356	606 23
0,215	$\bar{9}$,054 6685	1 134 1	$\bar{4}$,503 5194	318 80	$\bar{10}$,730 2622	537 36
0,220	$\bar{9}$,002 2587	1 005 2	$\bar{4}$,483 5510	304 47	$\bar{10}$,679 1002	477 64
0,225	$\bar{10}$,951 0284	893 36	$\bar{4}$,464 0314	291 09	$\bar{10}$,629 0962	425 69
0,230	$\bar{10}$,900 8841	795 95	$\bar{4}$,444 9408	278 57	$\bar{10}$,580 1681	380 34
0,235	$\bar{10}$,851 8434	710 96	$\bar{4}$,426 2606	266 85	$\bar{10}$,532 2693	340 62
0,240	$\bar{10}$,803 7993	636 50	$\bar{4}$,407 9740	255 84	$\bar{10}$,485 3900	305 77
0,245	$\bar{10}$,756 7307	571 12	$\bar{4}$,390 0642	245 51	$\bar{10}$,439 4558	275 08
0,250	$\bar{10}$,710 6214	513 60	$\bar{4}$,372 5164	235 78	$\bar{10}$,394 4618	248 01
0,255	$\bar{10}$,665 3921	462 80	$\bar{4}$,355 3160	226 63	$\bar{10}$,350 3072	224 03
0,260	$\bar{10}$,621 0300	417 86	$\bar{4}$,338 4496	218 00	$\bar{10}$,307 0181	202 78
0,265	$\bar{10}$,577 5239	378 03	$\bar{4}$,321 9046	209 85	$\bar{10}$,264 5762	183 90
0,270	$\bar{10}$,534 8014	342 61	$\bar{4}$,305 6688	202 15	$\bar{10}$,222 9055	167 07
0,275	$\bar{10}$,492 8754	311 08	$\bar{4}$,289 7310	194 86	$\bar{10}$,181 9825	152 05
0,280	$\bar{10}$,451 6774	282 93	$\bar{4}$,274 0804	187 97	$\bar{10}$,141 7802	138 61

0,305	Ī0,200 0905	180 33	4,199 7968	158 42	II,950 9501	89 320
0,310	Ī0,218 8310	165 51	$\bar{4}$,185 6730	153 35	II,914 6423	82 157
0,315	Ī0,182 1990	152 12	$\bar{4}$,171 7752	148 52	II,878 9018	75 666
0,320	Ī0,146 1424	140 00	$\bar{4}$,158 0964	143 91	II,843 7421	69 782
0,325	Ī0,110 6434	129 02	4,144 6296	139 52	II,809 1145	64 434
0,330	Ī0,075 6666	119 03	$\bar{4}$,131 3686	135 32	II,775 0035	59 567
0,335	Ī0,041 2149	109 96	$\bar{4}$,118 3068	131 31	II,741 3926	55 131
0,340	Ī0,007 2740	101 69	$\bar{4}$,105 4386	127 48	II,708 2986	51 086
0,345	II,973 8098	94 148	$\bar{4}$,092 7582	123 81	II,675 6761	47 389
0,350	II,940 8286	87 263	$\bar{4}$,080 2604	120 30	II,643 5120	44 006
0,355	II,908 3159	80 968	$\bar{4}$,067 9396	116 93	II,611 7923	40 907
0,360	II,876 2414	75 204	$\bar{4}$,055 7914	113 71	II,580 5061	38 063
0,365	II,844 6111	69 922	$\bar{4}$,043 8106	110 61	II,549 6708	35 454
0,370	II,813 4142	65 075	$\bar{4}$,031 9930	107 64	II,519 2452	33 056
0,375	II,782 6196	60 621	$\bar{4}$,020 3338	104 79	II,489 2174	30 847
0,380	II,752 2177	56 522	$\bar{4}$,008 8292	102 05	II,459 5779	28 812
0,385	II,722 2355	52 752	$\bar{5}$,997 4750	99 420	II,430 3464	26 937
0,390	II,692 6065	49 273	$\bar{5}$,986 2672	96 88[illegible]	II,401 4523	25 203
0,395	II,663 3776	46 066	$\bar{5}$,975 2022	94 450	II,372 9471	23 602
0,400	II,634 5024	43 102	$\bar{5}$,964 2764	92 104	II,344 7915	22 120

Diametro D dei tubi m	Log. I_1	Valore di I_1	Log. u_1	Valore di u_1	Log. I_1'	Valore di I_1'
0,405	$\bar{1}\bar{1}$,605 9722	0,000 000 000 040 362	$\bar{5}$,953 4864	0,000 089 843	$\bar{1}\bar{1}$,316 9771	0,000 000 000 020 748
0,410	$\bar{1}\bar{1}$,577 7965	37 827	$\bar{5}$,942 8286	87 665	$\bar{1}\bar{1}$,289 4948	19 476
0,415	$\bar{1}\bar{1}$,549 9497	35 477	$\bar{5}$,932 3002	85 566	$\bar{1}\bar{1}$,262 3674	18 296
0,420	$\bar{1}\bar{1}$,522 4416	33 300	$\bar{5}$,921 8978	83 541	$\bar{1}\bar{1}$,235 5267	17 200
0,425	$\bar{1}\bar{1}$,495 2648	31 280	$\bar{5}$,911 6186	81 587	$\bar{1}\bar{1}$,209 0254	16 182
0,430	$\bar{1}\bar{1}$,468 3930	29 403	$\bar{5}$,901 4594	79 700	$\bar{1}\bar{1}$,182 8253	15 234
0,435	$\bar{1}\bar{1}$,441 8202	27 658	$\bar{5}$ 891 4178	77 879	$\bar{1}\bar{1}$,156 9211	14 352
0,440	$\bar{1}\bar{1}$,415 5575	26 035	$\bar{5}$,881 4910	76 119	$\bar{1}\bar{1}$,131 3348	13 531
0,445	$\bar{1}\bar{1}$,389 5980	24 524	$\bar{5}$,871 6764	74 418	$\bar{1}\bar{1}$,106 0008	12 764
0,450	$\bar{1}\bar{1}$,363 8992	23 115	$\bar{5}$,861 9714	72 773	$\bar{1}\bar{1}$,080 9717	12 050
0,455	$\bar{1}\bar{1}$,338 4910	21 802	$\bar{5}$,852 3736	71 183	$\bar{1}\bar{1}$,056 1826	11 381
0,460	$\bar{1}\bar{1}$,313 3677	20 576	$\bar{5}$,842 8808	69 644	$\bar{1}\bar{1}$,031 6868	10 757
0,465	$\bar{1}\bar{1}$,288 5049	19 431	$\bar{5}$,833 4904	68 154	$\bar{1}\bar{1}$,007 4483	10 173
0,470	$\bar{1}\bar{1}$,263 8980	18 361	$\bar{5}$,824 2006	66 711	$\bar{1}\bar{2}$,983 4626	9 626 4
0,475	$\bar{1}\bar{1}$,239 5591	17 360	$\bar{5}$,815 0092	65 314	$\bar{1}\bar{2}$,959 7535	9 114 9
0,480	$\bar{1}\bar{1}$,215 4649	16 423	$\bar{5}$,805 9140	63 961	$\bar{1}\bar{2}$,936 2560	[illegible]

0,520	$\bar{1}$,031 2296	10 746	$\bar{5}$,736 3898	54 499	12,756 0267	5 709 9
0,530	$\bar{1}$2,987 3673	9 713 3	$\bar{5}$,719 8446	52 462	$\bar{1}$2,713 8853	5 174 7
0,540	$\bar{1}$2,944 2928	8 796 2	$\bar{5}$,703 6088	50 537	$\bar{1}$2,671 9504	4 698 4
0,550	$\bar{1}$2,902 0281	7 980 5	$\bar{5}$,687 6710	48 716	$\bar{1}$2,630 7080	4 272 8
0,560	$\bar{1}$2,860 4947	7 252 6	$\bar{5}$,672 0204	46 992	$\bar{1}$2,590 2442	3 892 6
0,570	$\bar{1}$2,819 7001	6 602 4	$\bar{5}$,656 6466	45 357	$\bar{1}$2,550 4769	3 552 0
0,580	$\bar{1}$2,779 6038	6 020 1	$\bar{5}$,641 5404	43 807	$\bar{1}$2,511 3826	3 246 3
0,590	$\bar{1}$2,740 1984	5 497 9	$\bar{5}$,626 6924	42 334	$\bar{1}$2,472 9660	2 971 4
0,600	$\bar{1}$2,701 4336	5 028 4	$\bar{5}$,612 0938	40 935	$\bar{1}$2,435 1818	2 723 8
0,610	$\bar{1}$2,663 3072	4 605 8	$\bar{5}$,597 7368	39 604	$\bar{1}$2,397 9954	2 500 3
0,620	$\bar{1}$2,625 7965	4 224 7	$\bar{5}$,583 6130	38 337	$\bar{1}$2,361 4288	2 298 4
0,630	$\bar{1}$2,588 8620	3 880 3	$\bar{5}$,569 7152	37 129	$\bar{1}$2,325 4586	2 115 7
0,640	$\bar{1}$2,552 5181	3 568 8	$\bar{5}$,556 0364	35 978	$\bar{1}$2,290 0115	1 949 9
0,650	$\bar{1}$2,516 7307	3 286 5	$\bar{5}$,542 5696	34 879	$\bar{1}$2,255 1258	1 799 4
0,660	$\bar{1}$2,481 4842	3 030 3	$\bar{5}$,529 3086	33 831	$\bar{1}$2,220 7579	1 662 5
0,670	$\bar{1}$2,446 7615	2 797 4	$\bar{5}$,516 2468	32 828	$\bar{1}$2,186 9190	1 537 9
0,680	$\bar{1}$2,412 5485	2 585 5	$\bar{5}$,503 3786	31 870	$\bar{1}$2,153 5673	1 424 2
0,690	$\bar{1}$2,378 8302	2 392 4	$\bar{5}$,490 6982	30 953	12,120 6882	1 320 3
0,700	$\bar{1}$2,345 5934	2 216 1	$\bar{5}$,478 2004	30 075	$\bar{1}$2,088 2962	1 225 5

Diametro D dei tubi m	Log. I_1	Valore di I_1	Log. u_1	Valore di u_1	Log. I_1'	Valore di I_1'
0,710	$\bar{1}2,312\ 8082$	0,000 000 000 002 055 0	$\bar{5},465\ 8796$	0,000 029 233	$\bar{1}2,056\ 3496$	0,000 000 000 001 138 5
0,720	$\bar{1}2,280\ 4946$	1 907 6	$\bar{5},453\ 7314$	28 427	$\bar{1}2,024\ 8376$	1 058 9
0,730	$\bar{1}2,248\ 6081$	1 772 6	$\bar{5},441\ 7506$	27 654	$\bar{1}3,993\ 7742$	985 77
9,740	$\bar{1}2,217\ 1689$	1 648 8	$\bar{5},429\ 9330$	26 911	$\bar{1}3,963\ 0945$	918 53
0,750	$\bar{1}2,186\ 1340$	1 535 1	$\bar{5},418\ 2738$	26 198	$\bar{1}3,932\ 8408$	856 72
0,760	$\bar{1}2,155\ 5089$	1 430 6	$\bar{5},406\ 7692$	25 513	$\bar{1}3,903\ 0033$	799 84
0,770	$\bar{1}2,125\ 2830$	1 334 4	$\bar{5},395\ 4150$	24 855	$\bar{1}3,873\ 5176$	747 34
0,780	$\bar{1}2,095\ 4309$	1 245 8	$\bar{5},384\ 2072$	24 222	$\bar{1}3,844\ 4274$	698 92,
0,790	$\bar{1}2,065\ 9585$	1 164 0	$\bar{5},373\ 1422$	23 613	$\bar{1}3,815\ 6968$	654 18
0,800	$\bar{1}2,036\ 8566$	1 088 6	$\bar{5},362\ 2164$	23 026	$\bar{1}3,787\ 3169$	612 80
0,810	$\bar{1}2,008\ 1165$	1 018 9	$\bar{5},351\ 4264$	22 461	$\bar{1}3,759\ 3056$	574 52
0,820	$\bar{1}3,979\ 7289$	954 40	$\bar{5},340\ 7686$	21 916	$\bar{1}3,731\ 6273$	539 05
0,830	$\bar{1}3,951\ 6718$	894 69	$\bar{5},330\ 2402$	21 391	$\bar{1}3,704\ 2750$	506 15
0,840	$\bar{1}3,923\ 9513$	839 97	$\bar{5},319\ 8378$	20 885	$\bar{1}3,677\ 2400$	475 60

0,890	$\bar{1}$3,790 0557	616 67	$\bar{5}$,269 6164	18 604	$\bar{1}$3,546 7084	352 13
0,900	$\bar{1}$3,764 1755	581 00	$\bar{5}$,259 9114	18 193	$\bar{1}$3,521 4831	332 26
0,910	$\bar{1}$3,738 5838	547 75	$\bar{5}$,250 3136	17 796	$\bar{1}$3,496 5279	313 71
0,920	$\bar{1}$3,713 2603	516 73	$\bar{5}$,240 8208	17 411	$\bar{1}$3,471 8374	296 37
0,930	$\bar{1}$3,688 2130	487 77	$\bar{5}$,231 4304	17 038	$\bar{1}$3,447 4049	280 16
0,940	$\bar{1}$3,663 4228	460 70	$\bar{5}$,222 1406	16 678	$\bar{1}$3,423 2261	264 99
0,950	$\bar{1}$3,638 8984	435 41	$\bar{5}$,212 9492	16 329	$\bar{1}$3,399 3210	250 80
0,960	$\bar{1}$3,614 6198	411 74	$\bar{5}$,203 8540	15 990	$\bar{1}$3,375 6583	237 50
0,970	$\bar{1}$3,590 5965	389 58	$\bar{5}$,194 8520	15 662	$\bar{1}$3,352 2333	225 03
0,980	$\bar{1}$3,566 8229	368 88	$\bar{5}$,185 9442	15 344	$\bar{1}$3,329 0407	213 32
0,990	$\bar{1}$3,543 2810	349 37	$\bar{5}$,177 1260	15 036	$\bar{1}$3,306 0765	202 34
1,000	$\bar{1}$3,519 9796	331 12	$\bar{5}$,168 3964	14 737	$\bar{1}$3,283 3866	192 04

RILIEVO FOTOTOPOGRAFICO

DI

UN TRATTO DEL CORSO DEL TEVERE

L'idea di servirsi di fotografie fatte dall'alto per il rilievo di terreni piani non è nuova, e questo per la sua apparente semplicità. Infatti basta immaginare di avere una fotografia fatta a lastra orizzontale dall'alto di un aerostato, per comprendere come si abbia una figura simile a quella del terreno; e come unendo fra loro più fotografie fatte dalla stessa altezza, o ridotte alla stessa scala, si possa creare una vera e propria carta topografica, col vantaggio sulle ordinarie carte di riprodurre, diremo così, il ritratto del terreno, anzichè rappresentare la natura di questo con un insieme di freddi segni convenzionali.

Il maggiore Moris, che fu il primo capo della *Sezione fotografica* creata nella *Brigata specialisti* del genio, intuì fino dall'inizio l'importanza della fototopografia nel campo militare; ad esso si deve una prima ed importante serie di esperimenti.

In seguito, il tenente ingegnere Attilio Ranza della brigata specialisti coordinò le varie esperienze fatte, ne fece delle nuove, e studiata a fondo la parte teorica, espose in questa stessa *Rivista* (1) un nuovo e pregevolissimo metodo di rilevamento per terreni piani, corredato di ottime tavole dimostrative e, tra le altre, una d'insieme del rilievo del tratto di terreno fra le due vie Flaminia ed Angelica.

(1) Anno 1907, vol. III, pag. 5 e 190, e vol. IV, pag. 76.

Da molti si studia il problema della fototopografia aerea, ma, da quanto mi consta, esso venne sempre trattato sotto l'aspetto teorico invece che sotto quello pratico. Non venne mai eseguito nessun lavoro di campagna, nel quale soltanto possono presentarsi tutte le difficoltà di ordine pratico, difficoltà che di volta in volta saranno diverse, a seconda che la località da rilevarsi sarà dominata, o no, dai venti e dalle nebbie; ed a seconda che presenterà vie fluviali, strade ordinarie, o strade ferrate pel trasporto del materiale occorrente pei rilievi. Quindi di mano in mano che si andranno eseguendo rilievi in diverse condizioni, sarà bene tener conto del diverso modo di procedere.

***

Rilievo eseguito dalla sezione fotografica. — Essendosi n passato eseguiti lavori di rilievo soltanto dentro Roma, ıostra base di rifornimento, si volle eseguire un rilievo ıuori della città, che potesse tornare praticamente utile. Perciò in seguito a richiesta del genio civile, ch'ebbe il merito d'intuire subito quanta utilità si potesse ottenere da n tale metodo, si stabilì di fare il rilievo del corso del Tevere per 50 *km*, e cioè di quel tratto di fiume che da 2 *km* monte di Stimigliano si estende fino al Ponte del Grillo, er porlo poi a confronto del tratto Monterotondo-Roma, levato cogli ordinari metodi dal genio civile.

Ricognizione del terreno. — Stabilito il lavoro da farsi, fece una ricognizione preliminare della zona, per studare la strada ordinaria, e le località, che avrebbero potuto rvire da basi intermedie di rifornimento e di lavoro, e conoscere la via fluviale per esaminare la natura delle onde e la navigabilità del fiume.

Non essendo il Tevere in quel tratto fiancheggiato da una ona via alzaia atta al traino del carreggio, si decise di virsi della via fluviale.

Modalità di lavoro. — Per valersi con vantaggio della via fluviale, si riconobbe la convenienza di caricare tutto il materiale di lavoro di rifornimento su barche, di rimorchiarlo e sbarcarlo a monte di Stimigliano, formando là una specie di portiera sulla quale impiantare la stazione foto-aerostatica galleggiante: di scendere poi lungo il Tevere di 500 in 500 *m* circa, di ormeggiare all'una o all'altra riva a seconda della direzione del vento, oppure di ancorarsi in mezzo al fiume, quando le rive fossero di difficile accesso, di sollevare il pallone colla macchina, e fare la fotografia.

Navigazione ascendente. — Allo scalo della compagnia pontieri sul Tevere si riunì tutto il materiale da caricarsi su due barconi, e su un barchetto regolamentare.

Sul fondo delle barche si disposero, in cataste, 100 cilindri contenenti ciascuno 3 m^3 di gas idrogeno compresso; a destra ed a sinistra delle cataste si caricò tutto il materiale da ponte, tavole e travicelle, necessario alla formazione dell'impalcata.

Sopra i bordi delle barche si appoggiarono le fiancate di un casotto scomponibile, antimalarico, fornitoci dal genio civile.

Sopra il tavolato si collocarono poi il carro manovra, e le casse coi materiali fotografici ed aerostatici. Infine, qua e là si allogarono materassi, coperte, utensili di cucina ed altri oggetti necessari.

I due barconi si accoppiarono con travicelle per la navigazione. Nel barchetto si disposero parecchie casse di benzina per l'autoscafo del genio civile, e per un piccolo automobile, che ci doveva seguire lungo la strada ordinaria.

La squadra effettiva di lavoro venne formata con 12 uomini, fra specialisti e barcaioli, al comando del tenente De Benedetti, e prese posto sulle barche, che rimorchiate dall'autoscafo del genio civile partirono il mattino del 18 maggio u. s. alla volta di Stimigliano.

Dopo una giornata di navigazione relativamente facile la squadra giunse nella sera alla stazione di Monterotondo

dove passò la notte. Il mattino seguente proseguì la navigazione, e dopo avere superato con molta fatica la confluenza del torrente Farfa col Tevere, arrivò a sera tarda a Passo Corese, dove pernottò nelle barche, e finalmente nel terzo giorno si ormeggiò a monte di Stimigliano, presso il casello ferroviario n. 59.

Sbarcato a terra tutto il materiale, si mise mano alla formazione della portiera, costituendo così un tavolato di 7 *m* di larghezza per 10 *m* di lunghezza, sul quale si eresse il casotto antimalarico, destinato a servire da laboratorio fotografico di giorno, e da dormitorio di notte, e si dispose il carro manovra, assicurandolo convenientemente al tavolato.

Cenno sul materiale impiegato. — *Aerostato.* — S'impiegò un pallone auto-deformatore, cioè tale da consentire una pressione interna sufficiente per impedire quella peggior causa d'instabilità, che è la sacca o conca d'aria, la quale si forma sulla superficie del pallone a causa della pressione del vento.

Macchina fotografica. — Si adoperò una macchina di legno di forma tronco-piramidale del formato 21×21, provvista di un obiettivo Zeiss del fuoco di 150 *mm*, e della luminosità 1:9, appunto per avere un semigrande angolare, compatibilmente con una discreta luminosità, tale da permettere l'istantanea colla macchina in movimento. L'otturatore dell'obiettivo era comandato dall'àncora di un'elettro-calamita, attraverso la quale veniva lanciata la corrente generata da una batteria di pile all'atto della chiusura del circuito prodotta a terra dall'operatore.

La macchina era disposta nell'interno di un triangolo in legno, sospeso per mezzo di tre fili di acciaio di 10 *m* di lunghezza, per avere oscillazioni abbastanza lente da garantire in ogni caso la nettezza dell'immagine.

Cavo di ritegno. — Esso era formato da due conduttori di acciaio, ciascuno dei quali constava di un cordoncino rive-

stito da un involucro isolante. I due cordoncini erano avvolti fra loro come una fune a due lignoli.

Gas. — Non essendovi ancora un generatore di idrogeno di facile trasporto attraverso terreni coltivati, il gas occorrente venne trasportato nei cilindri Fenix sopra accennati, riempiti a Roma presso l'officina elettrolitica della brigata specialisti.

Cannocchiale di scatto. — Un'osservazione pratica importantissima si è che il più delle volte, anzi dirò quasi sempre, il movimento pendolare della macchina non è piano, ma bensì conico, nel qual caso non esistono punti morti; quand'anche però il moto pendolare fosse piano, non converrebbe mai scattare nei punti morti, bensì più ch'è possibile sulla verticale, poichè mentre l'istantaneità dell'otturatore è tale da dare sempre un'imagine bastantemente ferma, si evitano in parte i raddrizzamenti di lastre, i quali, pur ammettendo che non offrano difficoltà dal lato, diremo così, geometrico, compromettono però sempre l'estetica del lavoro fotografico, l'importanza della quale non è da trascurare. Cercando di scattare sulla verticale, od in prossimità di questa, l'errore che si commette è trascurabile, rimanendo compreso nei limiti di tolleranza grafica del disegno. La pratica ci ha appunto confermato che lastre eseguite senza vento, collo stesso sviluppo di cavo, e col criterio sopra citato, non hanno avuto bisogno alcuno di raddrizzamento, e di riduzione, attaccandosi perfettamente l'una all'altra con vantaggio della bellezza fotografica. Basta dunque avere un binoccolo Zeiss da 8 ingrandimenti per l'osservazione del movimento della macchina; meglio poi se il binoccolo verrà provvisto di un prisma agli obbiettivi per fare l'osservazione zenitale senza bisogno di doversi sdraiare a terra.

Esecuzione del lavoro. — La mattina del 20 maggio, alla presenza delle autorità del genio civile, eseguito il gonfiamento del palloncino, e preparata ogni cosa per l'innalza-

mento della macchina, si fece la prima stazione, elevando l'aerostato a 600 *m*. Impressionata la lastra, con 4 uomini alle manovelle si effettuò in una diecina di minuti la discesa dell'aerostato, si tolse il telaio porta-lastre, ed in pochi minuti si sviluppò nel casotto della portiera stessa il negativo, che risultò ottimo, dando affidamento per la buona riuscita del lavoro.

Salpate le àncore, s'iniziò la navigazione discendente, e, attraversato il Tevere, la portiera venne ormeggiata a 500 *m* a valle, alla riva opposta, dove si fece la seconda stazione. Sviluppata subito la lastra, e verificato che non vi fosse discontinuità di rilievo tra essa e la precedente, si passò alla terza stazione, e così di seguito.

Da questa prima giornata si dedusse subito come in questo caso speciale di lavoro in navigazione non sarebbe stato possibile, diremo così, seguire le norme dettate dalla teoria, e cioè di determinare, contemporaneamente al sollevamento del pallone, l'altezza di questo, e battere con un goniometro tre punti del terreno presumibilmente rilevabile dalla stazione, facendo la lettura degli angoli, per procedere di conserva nei due rilevamenti, fotografico e topografico. L'operare in quest'ultimo modo avrebbe obbligato a fare lunghe fermate in ogni stazione, per dar tempo al personale di farsi traghettare da una riva all'altra, percorrere il terreno, in parte coperto, per rintracciare punti che apparissero poi chiaramente sulle fotografie, senza tener conto degli errori di apprezzamento causati dal movimento conico della sospensione pendolare. Si deve poi aver presente che le giornate di calma perfetta non furono molte, e che le ore di lavoro erano limitate, poichè prima delle 8 o delle 9 del mattino non conveniva iniziare il lavoro per le forti ombre proiettate sul terreno, e dopo le 13, o le 14 al massimo, sorgeva d'ordinario il vento di ponente; si consideri infine ch'era necessaria una mezz'ora, in media, per ogni stazione. Si comprende quindi subito come il tempo, in casi speciali come questo, sia preziosissimo, e come convenga anzitutto eseguire colla massima sveltezza, approfit-

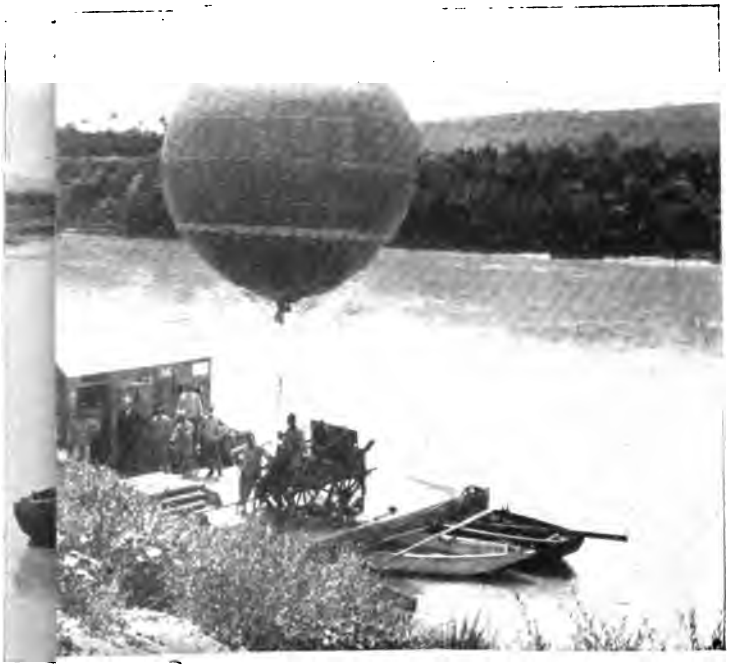
tando del tempo favorevole, tutto il lavoro fotografico possibile; in un secondo periodo poi, colla scorta delle fotografie, si percorrerà il terreno e si riconosceranno i punti da servire alla triangolazione necessaria pel raddrizzamento delle lastre, e per la riduzione ad un'unica scala occorrente all'esatto loro collegamento. Bisogna dunque per tali speciali casi di lavoro acquistare occhio e pratica: per stimare a colpo sicuro la distanza da una stazione all'altra e l'altezza del pallone, allo scopo di evitare il perditempo di misure dirette od indirette; per giudicare, quando si fa lo scatto, se la macchina sia orizzontale od inclinata; per determinare in quest'ultimo caso la distanza conveniente della stazione successiva, verificandola subito nei casi dubbi, collo sviluppo della lastra, prima di procedere oltre, per non essere poi costretti a rimontare la corrente con un treno sì pesante, affine di rifare, o di interpolare, qualche stazione.

Durante il lavoro s'incontrarono parecchie e svariate difficoltà, come quelle del ricupero della macchina mentre spirava il vento, dello scarico e del trasporto di cilindri attraverso zone accidentate, della necessità di sviluppare col sussidio del ghiaccio per l'eccessivo calore, ed altre che lungo sarebbe l'enumerare; difficoltà che volta per volta vennero superate mercè la pratica successivamente acquistata dal personale.

Il numero delle stazioni fatte fu in media dalle sei alle dieci al giorno; in qualche giornata di calma eccezionale si riuscì a farne sino dodici. In complesso le stazioni furono 90.

Il palloncino non appena gonfiato funzionava bene per cinque o sei stazioni, poi aveva bisogno di essere rifornito con un paio di cilindri di gas; il mattino seguente, prima d'iniziare il lavoro, veniva rifornito con cinque o sei cilindri. Dopo quattro o cinque giorni di lavoro il palloncino si vuotava del gas, ormai povero di forza ascensionale, e si faceva un nuovo gonfiamento, per modo che in totale si consumarono 470 m^3 di gas.

Il lavoro, a motivo di parecchie giornate di vento forte, e di altre di tempo piovoso, durò circa un mese, ed il 16 giu-



no attaccato al cavo e pronto per la salita.

Laborat. foto-lit. Minist. Guerra

UNIV. OF MICH.

gno, dopo aver fatta l'ultima stazione sopra il ponte del Grillo, si fece ritorno a Roma.

Qui poi, fatte in laboratorio le debite correzioni alle lastre per averle alla scala di $\frac{1}{3500}$, si stamparono e montarono in un panorama, che incontrò il pieno favore delle autorità militari e civili, e che indusse il genio civile a richiedere all'autorità militare di poter ora completare il lavoro, facendo il rilievo da Orte a Stimigliano, da ponte del Grillo a Roma, da Roma al mare, e del tratto di Nera da Terni al Tevere.

CESARE TARDIVO
capitano del genio

ALCUNE CONSIDERAZIONI

SULLO

ORDINAMENTO DELL'ARTIGLIERIA

DA CAMPAGNA ITALIANA

Ci sembra anzitutto necessaria una dichiarazione, che tracci nelle sue linee generali la portata di queste considerazioni sull'ordinamento dell'artiglieria, affinchè non succeda che chi legge il titolo abbia a scambiarci per creatori di eserciti ad immagine e somiglianza propria, ed a ritenere le considerazioni come una delle tante soluzioni, diremo catastrofiche, che pullulano oggidì su quotidiani e su riviste. — Nessuna creazione, nessuna catastrofe: lo scritto non si propone una soluzione miracolosa, e bandisce le soluzioni puramente teoriche, come quelle che, pur risolvendo qualche volta in ottimo modo un problema, si dimostrano poi inapplicabili nella pratica.

Esso invece ha per iscopo di esaminare le idee ritenute finora migliori in fatto di ordinamento di artiglieria, di discuterle, e di vedere come queste idee, od altre contrarie, possano essere attuate da noi, in relazione cioè all'ordinamento esistente ed allo sforzo finanziario che ci può essere possibile. Il lavoro è quindi una semplice operazione di cernita e di misura, contenuta in limiti molto modesti, proporzionati alle forze di chi si accinge alla trattazione.

***

È opinione generale che l'attuale ordinamento della nostra artiglieria corrisponda molto imperfettamente alle complesse mansioni affidate all'arma stessa. Accenneremo alle principali deficienze.

I. L'ordinamento nostro è perfettamente simmetrico, nel senso che tutte le sue unità sono uguali per costituzione e forza. Ora, poichè in caso di mobilitazione i diversi riparti affluiscono successivamente sul luogo di radunata generale (fatto che da noi, per le condizioni di configurazione del paese, si verifica più intensamente che non in altri Stati) è evidente che i riparti stessi dovrebbero trovarsi in condizioni differenti a seconda della data della loro partenza. Vi saranno batterie destinate a partire nei primissimi giorni, per non dire nelle prime ore, e queste dovrebbero essere quasi al completo; ve ne saranno di quelle che dovranno essere destinate a seguire a breve scadenza le prime, e queste dovrebbero essere in tempo di pace costituite in modo da rendere possibile il rapido aumento di organico; in ultimo rimarranno batterie, le quali perchè destinate a quei corpi che giungono per ultimi alla radunata, e che quindi avranno più tempo per organizzarsi, potrebbero avere effettivi minori di quelli delle batterie suaccennate. Questa considerazione, frutto di un ragionamento molto semplice e piano, trova anche la sua conferma in quanto succede in altri paesi.

In questi, come per esempio in Germania ed in Francia, le batterie situate verso la frontiera di più probabile azione hanno un effettivo rinforzato; quelle che immediatamente succedono un effettivo medio; quelle situate nelle provincie più eccentriche, rispetto alla frontiera stessa, un effettivo ridotto. E sì che i mezzi di trasporto di cui dispongono questi due Stati sono tali da garantire loro una mobilitazione, che facilmente, anche all'occhio dei profani, può essere ritenuta più rapida della nostra. Col nostro ordinamento sarebbe adunque probabilmente successo che le batterie prime a partire, avrebbero dovuto muoversi incomplete, ed in tale stato di efficienza ridotta affrontare quelle prime prove, che oggidì, più che mai, importa che abbiano un risultato favorevole.

II. Il nostro ordinamento campale, unico forse in tutta l'Europa non comprende bocche da fuoco a tiro curvo; defi-

cienza questa che l'esperienza delle battaglie avvenute nel sud-Africa ed in Manciuria ha dimostrato essere grave, e fonte talora d'insuccessi. Questa deficienza si può, è vero, facilmente colmare, senza che occorra sconvolgere l'ordinamento; ma è pur vero che queste bocche da fuoco, come vedremo in seguito, non devono essere considerate quali un semplice complemento delle batterie campali, come un'appendice a sè, ma bensì come parte integrante dell'insieme, epperciò intimamente fusa col rimanente.

III. Da noi si fa troppo affidamento sulle unità costituite *ex novo*, e ciò non soltanto per le unità di milizia mobile, ma anche per quelle dell'esercito permanente. È noto come le batterie trasformate in batterie da montagna vennero sostituite con batterie di semplice materiale, da costituirsi quindi come riparto all'atto della mobilitazione. Ora questo stato di cose, già grave di per sè con i materiali esistenti, sarà gravissimo e tale da obbligare a ricercare una soluzione diversa, allorquando avremo in distribuzione i complicati materiali con cannone scorrevole, che richiedono ufficiali e gregari perfettamente esercitati.

IV. Nel nostro ordinamento non sono costituite le unità superiori alla brigata, e l'unità reggimento, sulla quale si sono fondate, ed a ragione, tante speranze per motivi essenzialmente d'ordine morale, è semplicemente unità amministrativa. È vero bensì che il gruppo divisionale è formato con riparti di un solo reggimento, cosicchè il male è ridotto a metà. Ora l'impiego di questi gruppi sarà un caso normale nei combattimenti odierni, talchè data la natura complessa di essi, risulta necessario che il funzionamento loro sia già effettivo sin dal tempo di pace.

V. L'ordinamento dell'artiglieria non è intimamente fuso con quello delle altre armi nell'insieme dell'unità divisione, e rimane, sebbene meno accentuatamente che per il passato, alquanto staccato, all'infuori cioè dell'azione diretta del comando di divisione. Questo inconveniente a noi sembra molto grave poichè si viene a mantenere una specie di separazione che è necessario scompaia se vogliamo che essa

non si riproduca anche nel combattimento, nel senso che le diverse armi propendano a fare da sè, come purtroppo finora vi fu tendenza, anzichè combinare in un tutto molto intimo le loro azioni.

VI. L'ordinamento dell'arma, già di per sè così complesso, è reso ancora più intricato da un'ibrida unione col treno, dall'addossamento all'arma di tante altre mansioni, non strettamente dipendenti dall'arma stessa, in modo da rendere oltremodo laboriosa, se non problematica, la mobilitazione.

VII. In ultimo osserveremo che l' ordinamento è improntato a tale grado di povertà, che le unità sono ridotte ad uno stato di anemia pericolosa. Forse questo fu il motivo per cui si ebbe la simmetria: quando si giunge ad uno stato di depressione molto forte, le piccole differenze non possono più essere sentite.

***

Da quanto risulta dalle relazioni parlamentari, da quanto si può dedurre dalle esperienze state eseguite a Ciriè ed a Nettuno, pare si possa con sicurezza affermare che vi è l'intenzione di addivenire sia ad un aumento dell'arma, sia all'adozione delle bocche da fuoco a tiro curvo. Sembra pertanto opportuno esaminare quale possa essere lo schema dell'ordinamento, considerando anche i progressi tecnici fatti dai materiali, e le esigenze che ne derivano.

Vedremo perciò quali siano le idee predominanti e quali meglio si addicano al caso nostro, anzitutto per la costituzione delle unità base, e per il raggruppamento di esse in unità superiori; poi esamineremo la miglior proporzione delle bocche da fuoco a tiro curvo e la loro costituzione in unità; accenneremo al modo che può essere ritenuto conveniente per provvedere di artiglieria i riparti di milizia mobile; discuteremo sulla costituzione e sulla forza dei riparti, ed in ultimo accenneremo alla separazione dell'arma dai servizi del treno.

*
* *

La discussione sulla costituzione della batteria ha talmente appassionato gli artiglieri di ogni nazione, da far quasi dimenticare le unità superiori. Ed il problema, è giuocoforza riconoscerlo, è d'importanza vitalissima, ed una disamina un po' minuta non può essere tacciata di superflua. I motivi per cui da molti si preferisce la batteria su 4 pezzi sono essenzialmente i seguenti.

1° La parte vitale della batteria, i pezzi cioè ed il 1° scaglione di cassoni, che devono muovere sotto la immediata dipendenza del comandante della batteria, presentano un insieme più manovrabile nella batteria di 4 che in quella di 6 pezzi. Sono infatti 8 vetture nella prima, 12 nella seconda, ossia un terzo di più di vetture in quest'ultima. È vero bensì che, per diminuire questa pesantezza nella batteria di 6 pezzi, fu proposto di formare colle tre sezioni altrettanti gruppi costituiti ciascuno dai due pezzi e da un cassone, da interporsi nella formazione in batteria fra i due pezzi. Però questo sistema, se risolve quasi la questione del numero delle vetture, poichè riduce anche a 9 quelle della batterie di manovra, diminuisce notevolmente la potenzialità della batteria in posizione; poichè riducendo di metà il munizionamento, raddoppia quei momenti di crisi, in cui si devono effettuare i cambi dei cassoni od il rifornimento delle munizioni. Inoltre la manovra per la presa di posizione dei due pezzi facienti sistema con un unico cassone, dato il sistema di cassoni ribaltabili, quasi generalmente adottati, risulta piuttosto complicata.

2° L'estensione della posizione, nel senso della fronte, rende più difficile di trovare posizioni adatte per la batteria di 6 pezzi anzichè per quella di 4. Questo inconveniente sarà tanto più sensibile nei nostri terreni montuosi, per la configurazione rotta di essi, e sovente anche nel piano, per la ristrettezza degli spazi liberi da coltivazione.

3° La medesima differenza di estensione di fronte, rende molto più facile nelle batterie di 4 pezzi il comando al tiro: un capitano può farsi sentire da 4 pezzi che sparano, non sempre da 6, specialmente nel rumore di un tiro di più batterie.

4° La potenzialità di una batteria su 4 pezzi è sufficiente per ottenere un effetto decisivo sui bersagli campali, in brevissimo tempo. In altre parole, con la salva di efficacia di una batteria su 4 pezzi, s'intende se opportunamente diretta, si ottiene già l'effetto di arrestare il nemico nel tratto di fronte assegnato normalmente ad una batteria; sotto questo aspetto la batteria di 6 rappresenterebbe un eccesso di forza non completamente utilizzabile. Ricorderemo qui una frase usata sovente alla scuola centrale, e che rende felicemente l'idea: che convenga cioè *innaffiare* il terreno di pallette, ma non *super-innaffiare*. Questo ragionamento ha un fondo di verità allorchè si tratta di azione di artiglieria contro fanteria, poichè in molti episodi del combattimento il fuoco della batteria di 4 pezzi può essere sufficiente, e quello di 6 superfluo. Perde però di valore nella lotta fra due artiglierie che si risolve sempre in favore, a parità delle altre condizioni, di chi ha maggior numero di pezzi.

5° Dato che il numero totale di pezzi sia fissato, il raggruppamento in batterie di 4 pezzi, permette di meglio utilizzare il fuoco. Questo vantaggio è innegabile e prezioso. Si ha di fatto la possibilità del concentramento di fuochi per obbiettivi più importanti, come nelle batterie di 6; ma si può anche ripartirli in misura maggiore, e senza per questo discendere al disotto della voluta e necessaria efficacia, sui numerosi obbiettivi secondari che si possano presentare sul campo di azione. Insomma la massa è più snodata, e quindi più facilmente maneggevole.

Per queste ragioni essenziali viene affermato che il pezzo dà nelle batterie su 4 pezzi un rendimento migliore che non nelle batterie su 6. Abbiamo omesso altre considerazioni di minore portata o non del tutto fondate, come per

es. quella dell'eccessivo numero di vetture che viene dato ad una batteria di 6 pezzi. Evidentemente a questo inconveniente si può porre riparo, raggruppando in unità le parti di rifornimento non immediato.

I partigiani delle batterie di 6 pezzi, non controbattono in genere le ragioni suesposte. Vi fu, è vero, un fautore della batteria su 6 pezzi, che fondava il suo convincimento specialmente sulla probabilità che qualche pezzo non arrivi in posizione, cosicchè se la batteria avesse soltanto 4 pezzi si vedrebbe ridotta ai minimi termini; e che inoltre confortava la creduta superiorità della batteria di 6 pezzi, dimostrando che 600 era maggiore di 600, per il solo fatto del raggruppamento sulla base di 6, anzichè di 4. È vero altresì che dopo questo oltraggio all'aritmetica, l'autore si sentì quasi obbligato ad elevare un inno alla coltura matematica: ma il suo ragionamento impostato su basi simili non poteva persuadere.

Sta però il fatto che, nonostante questa riconosciuta superiorità, la batteria di 4 pezzi è stata adottata da una sola grande potenza, mentre le altre potenze, quali la Germania, l'Austria, l'Inghilterra, il Giappone, hanno le batterie di 6 pezzi.

Anche in Francia, dove la batteria di 4 pezzi ha già l'esperienza di un decennio, dove per conseguenza gli ufficiali sono perfettamente addestrati nel maneggio di questo riparto, cosicchè il ritorno alle batterie su 6 pezzi verrebbe a rappresentare la rinuncia ad un'abilità acquisita in così lungo tempo di esercizio, sorgono ogni tanto voci che richiamano alla necessità di una nuova sistemazione dell'artiglieria campale.

Anzi, in questi ultimi tempi, la discussione fu vivissima; ma occorre notare che la commissione nominata dal ministro della guerra e presieduta dal generale Lébon, dopo aver stabilito la necessità dell'aumento dell'artiglieria francese, e preso in esame la soluzione delle batterie su 6 pezzi, divisibili in due gruppi di 3 pezzi (v. *France militaire* del 4 novembre 1908 — *Il problema dell' artiglieria*, note di

Joseph Reinach, relatore della sotto commissione dell'esercito) concluse all'unanimità per il mantenimento delle batterie su 4 pezzi.

Nel complesso quindi appare come la soluzione del problema, così come è generalmente presentata, sebbene porti a conclusioni favorevoli, pure non sia generalmente adottata. E l'origine di ciò sta nel fatto che questa soluzione è unilaterale, ossia vede la questione sotto un solo punto di vista. Il problema sarebbe risolto invero in maniera incontrastata se fosse posto in questi termini: stabilito un determinato numero di pezzi, già esistenti sin dal tempo di pace, quale è il raggruppamento che favorisce nel miglior modo il loro impiego?

Ma per motivi di indole finanziaria, il problema stesso non può essere posto in questi termini. Ognuno sa che, per quanto ricca, nessuna nazione, all'infuori della Francia, si è sobbarcata alla spesa di tenere in tempo di pace l'effettivo in numero di pezzi, che avrebbe in caso di guerra. Bisogna perciò studiare la soluzione che oltre a soddisfare l'esigenza del migliore impiego, corrisponda anche nel miglior modo al passaggio dall'effettivo di pace a quello di guerra. E qui sta uno dei punti controversi.

***

Per non uscire dal caso pratico, consideriamo le condizioni nostre. I nostri effettivi di pace, per quanto concerne i pezzi, rappresentano per l'esercito permanente i $^2/_3$ dell'effettivo di guerra. Con la batteria di 6 pezzi il problema del completamento è stato risolto nel modo ben noto: le batterie all'atto della mobilitazione devono costituire una sezione completa. Volendo invece le batterie a 4 pezzi, si potrebbero adottare soluzioni diverse, per trovarsi con egual numero di pezzi a mobilitazione compiuta. Vi fu infatti chi caldeggiò l'idea di una batteria su 4 pezzi in pace, che si sdoppia alla mobilitazione, formando due sezioni nuove. Con questo sistema si veniva a raddoppiare l'artiglieria: volendo invece conte-

nere l'aumento nei limiti prescritti di $^1/_3$, bastava applicare lo sdoppiamento ad un minor numero di batterie, tenendo complete quelle che devono essere più presto pronte a partire all'atto della mobilitazione.

Altri invece proposero di tenere presso le batterie su 4 pezzi, un nucleo di formazione di una sezione, cosicchè la brigata di due batterie, potesse costituire una terza batteria all'atto della mobilitazione. Ci affrettiamo subito ad affermare che questo secondo progetto ha un difetto di troppa simmetria, come appunto abbiamo riscontrato nell'ordinamento attuale, mentre invece quello più sopra accennato, presenta quella gradazione che riconoscemmo opportuna.

Vero però che esso non può essere completamente paragonato, come risultato, a quello che si ottiene con la batteria di 6 pezzi. Il nocciolo di due sezioni è molto più atto ad assimilare la terza sezione, ed in secondo luogo il comandante di batteria ha almeno una parte importante della sua batteria, già in grado di funzionare ottimamente sin dai primi giorni. La batteria su 6 pezzi viene col sistema presente ad avere un'aggiunta; la batteria su 4 è invece sconvolta e rifatta, per metà, di parte costituita ex-novo. Ed il vantaggio in questo caso sta innegabilmente per le batterie di 6 pezzi. Così pure succede nel secondo progetto, nel quale non parti di unità, ma un'unità intiera per ogni brigata viene ad essere costituita quasi completamente ex-novo, all'atto della mobilitazione.

***

Un'altra difficoltà: l'organamento su 4 pezzi rappresenta un aumento di un capitano per ogni gruppo: circa cioè 100 capitani in più di quanto è ora l'organico. Possiamo noi far fronte a ciò senza indebolire troppo i già esausti quadri degli ufficiali subalterni? Senza rimanere con le sezioni in mano esclusivamente a graduati di truppa, e senza più avere l'ombra di una riserva di complemento? Crediamo difficile che ciò possa accadere. Forse potremo provvedere per gradi, tra-

sformando su 4 pezzi le batterie di mano in mano che l'organico lo consenta.

Ma vi è poi ancora un altro fattore essenzialmente d'indole economica che entra in scena. Le batterie su 4 pezzi rappresentano una soluzione più costosa; e per rendersi ragione di ciò, basta considerare una brigata di 3 batterie su 4 pezzi, ed una di 2 batterie su 6. La potenzialità in pezzi è uguale: ma oltre al capitano già ricordato, vi è un aumento notevole di personale, in ispecie di quello che disimpegna il servizio amministrativo, di ricognizione, di collegamento, di comandi inferiori ecc. Vi ha anche un aumento di carri da trasporto, di cavalli, bardature, ecc. E quando si riferisca l'aumento unitario al numero complessivo delle batterie, si vede subito che l'aumento totale di spesa è rilevante.

Ci pare quindi di poter venire alle seguenti conclusioni:

1° la batteria su 4 pezzi corrisponde ad una migliore utilizzazione dell'unità pezzo;

2° la batteria su 4 pezzi si presta meno bene di quella su 6 al passaggio dal piede di pace al piede di guerra; questo svantaggio non è però, a parer nostro, tale da compensare la batteria su 6 pezzi delle condizioni di inferiorità di cui al numero 1°;

3° essa esige pure un notevole aumento nel numero dei comandanti di batteria;

4° essa rappresenta una soluzione più costosa.

***

Abbiamo accennato come la commissione francese si sia pronunciata favorevole all'aumento dell'artiglieria, mantenendo la batteria su 4 pezzi. Vediamo brevemente come furono superate le difficoltà inerenti a detta formazione, alle quali sopra accennammo. Ci conviene citare testualmente la relazione del progetto di legge:

« Le constatazioni che io ho fatto durante le esperienze del 1908, nonchè i pareri formulati dalla commissione presie-

duta dal generale Lébon, hanno maggiormente rafforzato in me la convinzione che la batteria su 4 pezzi rappresenti l'unità di tiro che possiede i migliori requisiti per un eventuale impiego dell'artiglieria.

« In conseguenza l'aumento dell'arma, non può esser fatto a mio parere, che aumentando il numero delle attuali unità ».

La relazione continua osservando che, per avere un numero di pezzi eguale a quelli dei corpi d'armata tedeschi, occorreva portare il numero delle batterie campali a 744. Ma in Francia non manca nè patriottismo per decretare una spesa così ingente quale l'aumento di 250 batterie di nuova formazione, nè i mezzi per farvi fronte: mancano gli uomini. Perciò la relazione propone un temperamento allo scopo di evitare che si debbano troppo depauperare le unità di fanteria per l'aumento dell'artiglieria.

« Il progetto consiste nell'assegnare in tempo di pace a ciascuno dei 20 corpi d'armata, 30 batterie montate, e nel costituire, mediante l'aumento di 13 uomini per ogni batteria, nuclei di composizione appropriata, destinati a formare sotto il comando di ufficiali e sottufficiali dell'esercito permanente, gli elementi essenziali nella costituzione delle unità di rinforzo ».

In conclusione creazione di 140 nuove batterie, per portare il corpo d'armata da 23 a 30 batterie, e formazione di tanti nuclei di batterie, per la costituzione all'atto della mobilitazione di 110 nuove batterie.

Così in Francia si sono superate le difficoltà, dividendo quasi il male a metà; facendo cioè un aumento di batterie e quindi un aumento di spesa, e per l'altra metà accontentandosi di batterie, che sebbene abbiano un nucleo istruito e sotto le armi, si devono quasi ex-novo costituire all'atto della mobilitazione.

È vero che il progetto dice: « Questi elementi-base istruiti ed esercitati in tempo di pace dagli stessi ufficiali che li guideranno in guerra, permettono di costituire all'atto della mobilitazione, coi richiamati della ferma biennale, unità le quali dopo pochi giorni di istruzione, saranno alla pari delle

unità dell'esercito permanente »; ma è pur certo che queste batterie non potranno per forza di cose essere all'altezza di quelle effettive.

Se da noi si volesse applicare un ordinamento simile, ma sulla base di 96 pezzi per corpo d'armata, occorrerebbe creare per ogni corpo 5 nuove batterie, e costituire nuclei per 3 batterie, che chiamerò di mobilitazione. Così nel complesso si avrebbe l'aumento di 60 batterie (per i soli corpi esistenti in tempo di pace) e di 36 nuclei. Saremmo noi capaci di questo sforzo finanziario?

Evidentemente una risposta esauriente non potrebbe esser data che dagli enti competenti del Ministero. A me tocca di procedere per deduzione. Ci troviamo presentemente in un momento critico per la finanza nostra; critico non perchè vi sia deficienza di denaro, ma perchè le energie centuplicate del paese reclamano miglioramenti radicali, e quel che più monta, subitanei in ogni ramo della pubblica amministrazione. Abbiamo sul tappeto soluzioni di problemi vitali, quali l'assestamento ferroviario, le leggi speciali per le provincie meridionali, le leggi sui porti, e via dicendo, e non meno importante e costosa la questione militare. — Questa sola assorbe spese enormi per la molteplicità dei servizi ai quali si deve provvedere: fortificazioni terrestri e marittime, marina da guerra, creazione delle unità di metragliatrici, aumento della forza bilanciata in uomini ed in cavalli, aumento di stipendi, aumento di dotazioni, acquisto di tutto il materiale d'artiglieria da campagna, da montagna, ecc. ecc....

È naturale quindi dedurre che tra diverse soluzioni di una data questione, chi deve non soltanto preoccuparsi di un ramo speciale, ma di tutto il problema nella sua complessità, scelga di preferenza quella che concilia in maniera sufficiente l'efficienza di forza con la spesa minore. È la solita storia, riprodotta su vaste dimensioni, del padre di famiglia che scarta il superfluo, e talvolta il non strettamente indispensabile, per poter far fronte alle cose urgenti, improrogabili. La nostra finanza non permette in questo momento spese di lusso, impegnata com'è in modo tale da non avere

la sicurezza della chiusura in pareggio. Noi quindi avremo (sono sempre deduzioni nostre senza aver la pretesa di essere creduti profeti) la batteria su 6 pezzi, come soluzione se non certo la migliore, almeno buona. Ci preme subito dichiarare che ci schieriamo senz'altro dal lato della batteria su 6 pezzi, anzichè vedere diminuito il numero di pezzi per corpo d'armata. Questa soluzione, che non compromette per nulla la possibilità di addivenire in seguito ad una riforma pur radicale nel senso dai più desiderato, quando la nostra potenzialità economica e la minor urgenza dei provvedimenti non porrà limiti angusti alle nostre aspirazioni, non deve portare scoraggiamento fra gli artiglieri. Il motivo è chiaro ed abbastanza convincente: non ci troviamo forse, per questo riguardo, in numerosa ed ottima compagnia?

***

Veniamo ora ad esaminare la costituzione della brigata di artiglieria, se deve essere cioè, su due o su tre batterie, visto che quella su quattro è per ora scomparsa dalla scena.

Premettiamo una questione di forma che pure ha la sua importanza. Da noi la riunione di più batterie si chiama brigata, il che non corrisponde gerarchicamente con quanto succede presso le altre armi. La brigata generalmente significa riunione di due o più reggimenti; è perciò un'unità superiore, affidata al comando di un maggior generale, mentre in artiglieria tale denominazione venne usata per indicare un'unità corrispondente al battaglione. Sarebbe pertanto opportuno, e questa volta non per pedestre imitazione degli altri eserciti. di chiamare gruppo quello che ordinariamente ora si chiama brigata; denominare reggimento la riunione di più gruppi, ed infine brigata la riunione di due o più reggimenti d'artiglieria, nè più nè meno cioè di quanto succede per le altre armi. Per ora, per non fare confusioni, manterremo le diciture esistenti.

Come abbiamo già accennato, le discussioni per quanto riguarda la brigata furono meno vivaci. E che così succeda è

naturale, ma non è regolare. È naturale, perchè la batteria rappresenta la unità base, la vita normale della nostra arma in guarnigione. Ma questa unità sul campo di battaglia non rappresenta che un'unità tecnica, mentre l'impiego di essa dipende invece dal suo raggruppamento in unità superiori. E quindi deve essere della massima importanza studiare la costituzione di queste unità.

Uno sguardo alle attribuzioni di un comandante di brigata in azione, ci fa subito vedere la grave difficoltà del funzionamento di questa unità. Si tratta della ricognizione celere delle posizioni, della ripartizione di esse fra le batterie, della sorveglianza continua e vigile del campo di battaglia, dell'assegnazione degli obbiettivi, della direzione e dell'intensità dei fuochi, della protezione delle batterie, del collegamento con la fanteria, del rifornimento delle munizioni, dell'eventuale sgombro delle posizioni. Questa somma di attribuzioni, per essere efficacemente disimpegnata, non deve esercitarsi sopra una fronte troppo vasta. Due batterie su 6 pezzi occupano già una fronte di circa 200 *m*, e di leggieri appare come il governare 12 pezzi in queste condizioni non sia cosa facile. Assegnando una terza batteria alla brigata, forse si correrebbe il rischio che il comandante di brigata, una volta determinata per una di esse la zona di azione, la lasci a sè, concentrando la sua diretta attività sulle altre due, allo scopo di riuscire a qualche cosa di determinato. Il governo di 18 pezzi, nel senso nel quale presentemente noi intendiamo sia esplicata l'azione del comando di brigata, ci pare non pratico. Non esitiamo perciò a schierarci dalla parte di chi propugna la brigata di due batterie.

***

Il raggruppamento delle brigate in unità superiori, dipende da altri concetti. Essenzialmente il gruppo deve rappresentare l'unità di artiglieria divisionale, l'unità cioè che collega le azioni delle diverse brigate. Ciò perchè data la forza di artiglieria che da noi può essere assegnata alle di-

visioni, che può al massimo raggiungere 6 batterie, non ci parrebbe conveniente stabilire altre unità intermedie. Il gruppo quindi verrebbe a comprendere 3 brigate di 2 batterie ciascuna.

Si affaccia qui una discussione grave, se cioè convenga o no, mantenere l'artiglieria di corpo: non entriamo in questo dedalo; soltanto ci atterremo al dato di fatto attuale ed alla nostra convinzione, che concorda appunto col dato di fatto. Le altre due brigate disponibili nel corpo d'armata verrebbero a costituire il gruppo di corpo d'armata, più piccolo quindi del divisionale, come pare a noi che debba essere. Esso infatti rappresenta l'impiego meno immediato dell'artiglieria, il preponderante a disposizione del comando di corpo d'armata; ma la sua forza non deve andare a troppo discapito delle unità che hanno subito impiego. La ripartizione ci pare quindi conseguenza dell'urgenza e dell'importanza dell'impiego: ci pare perciò che i 96 pezzi del corpo d'armata possano essere ripartiti in 36 per ogni divisione e 24 per il corpo d'armata.

Avremo perciò gruppi di 3 e gruppi di 2 brigate.

Prima di trattare della riunione di questi gruppi in tempo di pace, trattiamo delle bocche da fuoco a tiro curvo.

***

Non certamente ci metteremo a produrre le ragioni che consigliano l'uso di tali bocche da fuoco; esse sono di dominio di tutti gli artiglieri. Non possiamo però passare sotto silenzio una questione che a noi sembra molto grave, riferentesi alla convenienza di adottare due tipi di tali bocche a fuoco: un tipo cioè potente, e l'altro più mobile e necessariamente meno potente.

Quest'ultimo tipo figurava già nelle nostre batterie, ed il motivo per cui si era creata tale bocca da fuoco, risulta dalla relazione sulla campagna del 1848 di S. A. R. il duca di Genova. « In quanto agli obici, io prima della campagna ero di avviso che convenisse tenerli separati dai cannoni; ora

invece visto che ad ogni momento si aveva bisogno di *tirare contro villaggi, boschi e luoghi coperti*, ritengo necessario si abbiano 2 obici per batteria».

Oltre a questi obbiettivi, oggidì si presentano anche *le trincee* e *le opere improvvisate* sul campo di battaglia.

A noi pare però che l'obice leggero non corrisponda che in modo imperfetto a questi scopi, e che non convenga in questi momenti per noi così difficili, fare delle spese per armi di cui non è indiscussa l'efficacia. Esaminiamo ciò brevemente. Il tiro dell'obice dovrebbe adunque servire:

1° *Contro trincee*; — ora questo bersaglio è sempre molto sottile, e per produrre danni a chi vi è riparato, si deve avere molta esattezza di tiro, e tanta più esattezza nell'obice, perchè essendo il suo tiro meno radente, presenta minor spazio battuto; due requisiti quindi: il primo (in dipendenza dalla natura campale dell'arma, che è la celerità di azione) quello di regolare in breve tempo il tiro sul bersaglio; il secondo, che il tiro si mantenga sempre così esatto da avere efficacia sul bersaglio.

Ora a noi mancano dati di esperienze in proposito, e siamo perciò costretti a fare induzioni. Ma per un po' di conoscenza di questi materiali, ci pare che nè l'uno nè l'altro di questi risultati si possa conseguire con l'obice che ha un tiro molto meno esatto del cannone. E noi preferiremo sempre l'uso del tiro a granata coi cannoni, intercalato ogni tanto con raffiche a shrapnels, come appunto facevano con buon esito i Giapponesi in Manciuria.

2° *Contro villaggi;* — contro questa specie di bersagli si può affermare che la granata odierna del cannone ha tale potenza da essere di poco superata da quella dell'obice.

3° *Contro opere improvvisate di fortificazione*; — per queste si potrebbe ripetere quanto è detto per i villaggi: si noti poi che queste opere non rappresentano che un caso speciale, o per meglio dire localizzato, sul campo di battaglia; ed in questo caso appunto si può adoperare, con una decisiva superiorità sul cannone, l'obice pesante.

In ultimo ci pare di poter osservare che non sempre vi saranno trincee, villaggi, opere ecc. da battere: in questo caso è l'obice leggiero in condizioni da poter concorrere con il cannone negli svariati episodi del campo di battaglia? La risposta non può essere che una: no. Ciò sia per il suo sistema di funzionamento, evidentemente non improntato a quella celerità che si pretende, con ragione, nei tiri campali, sia per lo scarso munizionamento.

Ci pare quindi che i pochi vantaggi che può presentare la sua azione non siano tali da consigliare la sua adozione: se abbiamo mezzi sufficienti, invece di provvedere questi obici aumentiamo i cannoni.

Per l'obice pesante, la discussione non ebbe quasi luogo, e la sua adozione non ebbe seri contrasti. È stato dimostrato che sul campo di battaglia, in determinate circostanze, sia necessaria un'azione molto più potente di quella del cannone, per rimuovere ostacoli seri, quali sarebbero appunto le opere con blindamenti, con grossi parapetti e via dicendo. Fu soltanto discusso circa la convenienza di assegnare quelle bocche da fuoco alle armate od ai corpi d'armata. Ma, a prescindere da tutti gli argomenti citati pro e contro, ci pare che una considerazione essenziale induca all'assegnazione ai corpi d'armata: l'estensione sempre più crescente delle fronti occupate dai corpi d'armata, rende problematico l'intervento opportuno di un'artiglieria d'armata, per quanto mobile essa sia. Del resto, nulla impedisce al comando di armata di concentrare in un dato corpo d'armata, nel quale eventualmente si manifesti il maggiore bisogno, l'artiglieria a tiro curvo assegnata agli altri corpi.

Lo stabilire la quantità di questa artiglieria è quasi impossibile: il dire che una batteria è sufficiente non ha più valore che se si dicesse due o tre. Certo però che, per avere un'efficacia decisiva, queste bocche da fuoco non devono essere in numero troppo esiguo, e non ci pare di esagerare dicendo che al corpo d'armata siano assegnate almeno 2 batterie di obici pesanti (da 149 cioè). Questa brigata dipenderebbe dal comando del gruppo di corpo d'armata, il quale

verrebbe così ad avere 24 cannoni e 12 obici. Forse ci sarà fatta l'obbiezione che sarebbe più opportuno raggruppare queste batterie di obici in un solo reggimento. Non ne soffrirebbe il reggimento di corpo d'armata, che pur avendo assegnata questa brigata di obici solo al momento della mobilitazione, saprà sempre valersene per i casi opportuni; ci guadagnerebbe l'istruzione delle batterie, affidata ad una direzione unica, sotto una sorveglianza efficace e continua. Ma a noi sembra che in tal modo si finirebbe per relegare questa bocca da fuoco, poco nota agli artiglieri, in una o tutto al più due guarnigioni, cosicchè essa continuerebbe a rimanere pressochè sconosciuta all'arma d'artiglieria, e completamente ignorata dalle altre armi.

Ci pare quindi più opportuno dividere questi obici fra 12 guarnigioni, e non sarà poi eccessivamente difficile provvedere a che l'istruzione proceda con unità d'indirizzo presso tutte le batterie.

***

Come abbiamo detto, non ci pare assolutamente opportuno che i comandi superiori in artiglieria abbiano una posizione fittizia in tempo di pace e non siano perciò per niente esercitati nelle attribuzioni loro spettanti in guerra. Noi pertanto vorremmo avere l'unità reggimento che corrispondesse esattamente alla composizione del gruppo; si avrebbero quindi i reggimenti divisionali composti di 6 batterie (tre brigate) di cannoni da 75, mentre i reggimenti di corpo d'armata avrebbero 4 batterie di cannoni da 75 (due brigate) e 12 obici da 149 (una brigata). A questo punto mi pare di cogliere a volo una frase di qualche professore di avanzamento, che suona presso a poco come quella del capitano Alberti nel suo libro « Le malattie della carriera », e cioè « sarà proprio dovuto alla pura combinazione, ma nessuno propone un ordinamento, od un avanzamento dal quale il proprio io ne esca malconcio ». Verissimo questo, ma io non posso rispondere se non facendo una dichiarazione di principio. Sono, di fatto, intimamente e profondamente convinto che noi non avremo

mai nessuna sistemazione di ordinamento razionale e quindi duratura, finchè non si verrà al passo decisivo di separare l'avanzamento dall'ordinamento. Da noi la cosa è possibilissima dato che al maggiore, al tenente colonnello ed al colonnello, agli ufficiali superiori cioè, possano essere affidati uguali incarichi. È il ruolo unico che noi proponiamo, epperciò la frecciata che ci minacciava non ha più valore. Propugnamo l'aumento dei reggimenti per convinzione, ed abbiamo dette le ragioni; chi non è persuaso ci convinca del contrario con ragioni migliori delle nostre.

In complesso, adunque, il nostro corpo d'armata verrebbe ad avere tre reggimenti, che sarebbero riuniti in brigata sotto il comando di un maggior generale. Ed a questo proposito può essere utile riprodurre le parole del capitano Gascouin (*La nuova organizzazione dell'artiglieria da campagna — Revue du Cercle militaire*, 1907, nn. 28 e 29, scritto molto interessante, di cui questa *Rivista* ebbe a dare una larga recensione).

« Questa organizzazione della brigata d'artiglieria del corpo d'armata, su tre reggimenti, costituiti ed istruiti sin dal tempo di pace, presenterebbe considerevoli vantaggi sul campo di battaglia, poichè sinora per costituire delle masse di artiglieria si era generalmente obbligati a ricorrere a raggruppamenti occasionali, i quali in artiglieria più che nelle altre armi, danno uno scarsissimo rendimento. (Il raggruppamento di 11 batterie prussiane costituito sul momento a sud di Holawald ebbe efficacia quasi nulla, poichè le batterie così riunite provvisoriamente non poterono esplicare un'azione concorde). Il reggimento a..... batterie suddiviso in..... gruppi, sarebbe la nuova grande unità di combattimento, unità solidamente costituita, istruita e preparata sin dal tempo di pace alle combinazioni tecniche e tattiche dei suoi gruppi. Lo sminuzzamento dell'artiglieria sul campo di battaglia, una delle cause dell'impotenza della nostra artiglieria nel 1870 (lo stesso dicasi per noi) sarebbe reso impossibile da questo nuovo inquadramento per reggimento, di tutte le batterie. In ultimo, la direzione superiore del fuoco

d'artiglieria nel corpo d'armata e nell'armata sarà pure possibile e facile, senza alcuna rottura di legami tattici, mediante l'impiego coordinato di un certo numero di reggimenti, i quali faranno convergere la loro azione nel modo opportuno ».

In conclusione, per quanto riguarda l'esercito permanente (esclusa la 25ª divisione), l'ordinamento sarebbe quello indicato nel seguente specchietto nel quale sono adottate le denominazioni propugnate:

12 brigate d'artiglieria da campagna:	24 reggim. divisionali	72 gruppi da 75	144 batterie da 75	864 pezzi da 75
	12 reggim. di C. d'A.	24 gruppi da 75	48 batterie da 75	288 pezzi da 75
		12 gruppi di obici	24 batterie di obici	144 obici da 149
Totale — 12 brigate	36 reggim.	96 gruppi da 75	192 batterie da 75	1152 cannoni da 75
		12 gruppi di obici	24 batterie di obici	144 obici da 149

Il numero dei pezzi e degli obici è quello a mobilitazione compiuta.

Circa alla 25ª divisione, si provvederà al suo armamento a seconda dell'impiego che se ne intende di fare. Se essa sarà destinata a restare nell'isola, potrà avere un dato numero di batterie, usufruendo anche il materiale rigido; se invece deve operare a fianco delle altre, avrà il suo gruppo di 6 batterie. Così pure dicasi per il XII corpo d'armata, che potrebbe avere un ordinamento a parte. Ma queste ed altre differenze non infirmano per nulla lo schema di ordinamento sopra tracciato.

***

E veniamo alle unità di milizia mobile, per le quali, come facilmente appare, sinora ben poco è stato fatto. Rileviamo anzitutto che da noi la milizia mobile è una truppa di 1ª linea, truppa solidissima, che in tutte le manovre si è mante-

nuta, dopo una breve preparazione, all'altezza delle truppe dell'esercito permanente. E l'ultimo esperimento, l'intervento cioè della divisione di milizia mobile alle recenti manovre di Liguria, confermò pienamente questo concetto. Essa quindi non deve essere posta in condizioni d'inferiorità materiale rispetto agli altri riparti; deve cioè avere un armamento, che corrisponda in tutto e per tutto ai riparti dell'E. P. Anzi arriviamo quasi ad esprimere il concetto opposto, che cioè in caso di forzata deficienza, questa sia riversata in maggior misura su riparti dell'E. P., che hanno un inquadramento naturalmente più solido, anzichè sulla milizia mobile.

Le divisioni di milizia mobile dovranno pertanto avere le loro 6 batterie da 75 con materiale a deformazione. Sinora questi riparti, come anche per la fanteria, esistevano, per quanto riguarda il personale ed i cavalli, semplicemente sulla carta: sembra però che una corrente molto forte si pronunci ora in favore della costituzione di nuclei di formazione, venendo così a dare un centro di formazione ad ogni unità, come succede per la *Landwehr* austriaca.

Per le batterie, il nucleo di formazione non dovrebbe scendere al disotto di 4 pezzi, per aver modo di far funzionare questi riparti, ciascuno per conto suo.

Questa naturalmente sarebbe la soluzione più radicale e migliore: si potrebbe economizzare qualche cosa tenendo queste batterie con un effettivo più ridotto. Si potrebbero anche costituire batterie su 6 pezzi che all'atto della mobilitazione si sdoppiassero, creando altri 6 pezzi di nuova formazione. Il sistema può essere qualunque, ma su un punto speciale noi insistiamo, e che cioè questi nuclei di formazione, non siano disseminati fra i reggimenti dell'arma. Questi hanno già troppo da pensare per conto proprio, come accenneremo più diffusamente in seguito. I nuclei dovrebbero costituire reggimenti a parte, nei quali il personale addetto potrebbe dedicare tutta la sua attività ad un'ottima preparazione dei reparti. In una parola, questi riparti non devono essere considerati come la catena al piede da porsi

ad altre unità; devono invece essere costituiti a sè e con organici proporzionali alla celerità della loro mobilitazione, senza mai discendere al disotto di quel limite, oltrepassato il quale non è più possibile alcuna seria istruzione.

Il numero quindi delle batterie, dei gruppi e dei reggimenti, dipende dalle divisioni di milizia mobile che si vogliono costituire, e perciò è inutile insistere oltre sull'argomento.

*
* *

Abbiamo già accennato come in diversi Stati le batterie abbiano un effettivo diverso, a seconda della successione della mobilitazione. Abbiamo pure dichiarato che da noi questo sistema si impone forse più che non in altri paesi. Si potrebbe perciò stabilire un effettivo rinforzato per le batterie che devono partire nelle 48 ore, un effettivo medio per quelle che nei primi 6 giorni, per es., della mobilitazione devono giungere sul sito di radunata, ed un effettivo ridotto per le altre. Poichè le nostre batterie avrebbero 6 pezzi, esaminiamo un tipo di queste batterie, per es., quello delle tedesche. Eccone l'effettivo:

Effettivo	Ufficiali	Truppa	CAVALLI di ufficiali	CAVALLI di truppa da sella	CAVALLI di truppa da tiro	CAVALLI di truppa totale	Pezzi	Cassoni
rinforzato	4	130	1	19	56	75	6	2
medio	4	115	1	18	42	60	6	—
ridotto	4	102	1	16	28	44	4	—

Le batterie austriache dell'esercito permanente sono di un tipo unico:

unico	4	100	50				4	4

Non citiamo qui l'effettivo delle nostre batterie: è cosa a tutti nota. Ma abbiamo voluto porre in evidenza gli effettivi delle altre nazioni, perchè si abbia norma sui probabili effettivi che saranno fissati per le nostre batterie.

Si noti ancora che col sistema di cassone ribaltabile, il cassone fa parte integrante del pezzo, per cui nelle nostre batterie il numero dei cassoni deve uguagliare sempre quello dei pezzi. Le batterie con effettivo rinforzato dovrebbero avere almeno 6 pezzi, 6 cassoni e 2 carri trasporto; dunque l' effettivo in cavalli di truppa dovrebbe essere almeno di 100 cavalli. Potrebbero, è vero, queste batterie partire con la formazione su 4 pezzi, 4 cassoni, 2 carri, ed essere poi raggiunte dalla terza sezione appena questa pronta, ed in questo caso l'effettivo della batteria rinforzata tedesca potrebbe essere sufficiente.

Si richiama però l'attenzione sul seguente fatto: è lamentato da tutti che in artiglieria il logoramento dei cavalli sia più forte che non in cavalleria. E di fatto ciò corrisponde alla verità, perchè le statistiche danno per il cavallo d'artiglieria una durata media di due anni inferiore a quello di cavalleria. Ciò, oltre alla iniziale deficiente qualità dei cavalli assegnati all'arma nostra, deve pur ascriversi al fatto che i cavalli giovani sono risparmiati per un anno dalla cavalleria, e non prendono parte alle manovre. In artiglieria ciò non è possibile, perchè, se non si attaccano i cavalli giovani, la batteria deve lasciare a casa qualche pezzo. Dunque le rimonte devono essere distribuite o più vecchie di un anno (parliamo di cavalli specialmente provenienti dai depositi) o considerate, per un anno, in più della forza.

***

È noto come l'artiglieria abbia l'incarico di provvedere alla mobilitazione di tutti i servizi dell'intendenza, oltre che, ai proprî, e che di questi servizi debba in tempo di pace conservare tutto il materiale e le bardature. Come aiuto in questa colossale attribuzione, sono state aggregate ai reggi-

menti da campagna 36 ischeletrite (per numero e per qualità dei cavalli) compagnie treno! La cosa urta contro il più elementare ragionamento. Proprio all'artiglieria, che ha da pensare all'atto della mobilitazione ad un materiale complicato, agli uomini, ad un grande aumento di cavalli, proprio a quest'arma, che ha una mobilitazione più complessa delle altre, noi dobbiamo affidare ancora una somma di lavoro così enorme! La soluzione s'impone, per non avere imperfezione sia nella parte combattente dell'artiglieria, sia nei servizi ai quali l'arma deve provvedere.

Le idee però non sono all'unisono, e come sempre, vi è la soluzione radicale e la via di mezzo. I radicali vorrebbero che fosse lasciato all'artiglieria la sola mobilitazione delle unità combattenti, delle batterie e tutto al più delle colonne munizioni; che tutto il resto, i parchi di corpo d'armata, e tutti i servizi venissero affidati al treno, organizzato come corpo a sè, indipendente cioè dalla tutela dell'artiglieria. Si verrebbe così per ogni corpo d'armata ad avere una certa unità, per es. un battaglione treno, composto di diverse compagnie treno, aventi in consegna tutti i materiali dei parchi e dei servizi e tutti gli organi per provvedere alla loro mobilitazione.

La via di mezzo sarebbe di conservare all'artiglieria anche la mobilitazione dei parchi d'artiglieria di corpo d'armata, e d'armata, e noi ci associamo a questa soluzione, come quella che tende ad assegnare a ciascuno la cura di quanto gli deve direttamente servire. Quello che è essenziale, e su questo ci permettiamo d'insistere, è che la divisione fra artiglieria e treno sia netta: ognuno abbia i propri mezzi ed un personale di ufficiali con ruolo completamente separato.

*
* *

Abbiamo sin qui parlato delle sole batterie campali: alcune poche osservazioni sulle batterie a cavallo e sulle batterie da montagna. Per ragioni d'impiego facili ad immaginarsi, la formazione sia delle prime, sia delle seconde, dovrà essere su 4 pezzi. Impossibile immaginare una batteria a cavallo

su 6 pezzi, manovrante al galoppo con la cavalleria; difficile in montagna più che altrove trovare posizioni atte a ricevere 6 pezzi.

Circa all'organico di queste batterie, esso dovrebbe essere portato al livello delle batterie rinforzate, poichè la loro azione può essere richiesta sin dal primo giorno di mobilitazione.

Quanto al raggruppamento delle batterie in unità superiori, si può osservare che nelle batterie a cavallo il gruppo (brigata attuale) rappresenta l' unità tattica superiore: il reggimento non può essere che un'unità del tempo di pace per l'istruzione e per l'amministrazione. Nelle batterie da montagna, è pure difficile che avvenga l'impiego simultaneo di più gruppi, cosicchè l'unità reggimento (non certo sul tipo dell'esistente, ma nel senso da noi indicato per l'artiglieria da campagna) non troverà che rare esplicazioni sul campo di battaglia, ed avrà pur essa lo stesso carattere del reggimento nell'artiglieria a cavallo.

*
* *

Speriamo ardentemente che questa importante questione dell'ordinamento abbia ad essere felicemente risolta, e che la soluzione sia attuata il più sollecitamente possibile. Noi non abbiamo certo avuto la pretesa di fornire uno schema completo di ordinamento: abbiamo invece cercato di attivare la discussione in materia, affinchè delle molte idee che possono venire alla luce, siano prese in considerazione le migliori.

Ci sia permesso ad ogni modo di esprimere questa aspirazione: l'ordinamento che verrà scelto, qualunque esso sia, ponga però l'artiglieria in condizioni di poter essere *essenzialmente un'ottima arma combattente. Quod est in votis*, crediamo, di tutti gli artiglieri.

PIETRO BADOGLIO
capitano d' artiglieria (S. M.).

NOMI E DEFINIZIONI

Dal titolo si può dedurre che l'argomento qui trattato è di carattere puramente teorico; perciò non è forse inutile premettere un richiamo alla sua importanza che potrebbe ad un primo esame sembrare trascurabile.

I *nomi* si riferiscono a quelli dati presso di noi alle varie unità organiche delle diverse specialità d'artiglieria. Presentemente non v' hanno sufficienti chiarezza e proprietà. Ad esempio, studiando le varie istruzioni vigenti per l'artiglieria da fortezza, non si riesce a comprendere che cosa sia un *gruppo*. Nell'istruzione sul tiro preparato d'assedio (come in tutte le istruzioni per l'artiglieria da costa), il *gruppo* è evidentemente la riunione di due o più batterie; in quella generale per la guerra da fortezza è chiaramente definito come l'insieme di due o più brigate. Per l' artiglieria da campagna la riunione di due o più brigate, detta in pace reggimento, andando in guerra muta nome, chissà perchè; si chiama *gruppo*; ed il bel nome tradizionale di *reggimento* scompare, non senza dolore. La riunione di due o più batterie detta ovunque, per naturale qualificazione, *gruppo*, ruba il nome ad un'altra unità, quella di due o più reggimenti; unità che già esiste (senza nome) in guerra e che, a somiglianza del già fatto ovunque, dovrà un giorno anche da noi costituirsi in pace; unità infine che, per analogia con le altre armi, dovrebbe chiamarsi *brigata* e che da noi non si sa come chiamare.

Le *definizioni* si riferiscono alle varie specialità dell' arma. La convenienza, oggi da tutti ammessa, di un raccordamento fra le operazioni campali e quelle d'assedio, e conseguentemente di una scala di mezzi rispondenti alle varie esigenze, ha fatto fiorire una ricca esposizione d'idee sulle

desiderabili artiglierie mobili potenti. Per tutte sono ormai concretabili chiari e ben definiti concetti di impiego. Ma i vari scrittori nel trattarne danno definizioni diverse, volta a volta rispondenti agli scopi loro, sì che dall' insieme nasce una confusione che può estendersi alle idee.

È conveniente venire a nomi, a definizioni ben chiari, che negli utilissimi dibattiti esprimano con sicurezza il soggetto in discorso, eliminando i possibili equivoci.

***

Per quanto si riferisce ai *nomi* la proposta è facile e netta; ed è permesso aver fede che venga da ognuno accettata.

Si denomini *gruppo* la riunione di due o più batterie; sarà *capo-gruppo* il suo comandante (1).

Si denomini *reggimento* (divisionale, di corpo d'armata. d'armata, d'assedio) la riunione di due o più gruppi; sarà *comandante di reggimento* il suo comandante.

Si denomini *brigata* la riunione di due o più reggimenti: sarà *generale d'artiglieria* il suo comandante.

E tutto questo in pace come in guerra, senza inutili, anzi dannose distinzioni per specialità.

***

Per quanto concerne le definizioni, il venire ad una proposta concreta è men facile. A spianare la via esprimiamo, quale pregiudiziale, il concetto che le discussioni siano vane trattandosi di definizioni; e che si debba avere di mira solo lo scopo da raggiungersi, quello cioè di costituire la base ad una sicura intesa per l'avvenire.

Si dicano *artiglierie da campagna* quelle destinate ad agire con le truppe in campagna ed *organicamente assegnate alle grandi unità di guerra* (armate, corpi d'armata, divisioni, di-

(1) La riunione di due o più compagnie da fortezza dovrebbe dirsi battaglione.

visioni di cavalleria, gruppi alpini). Tali artiglierie dovranno essere permanentemente costituite in unità organiche; od almeno essere mobilitabili attorno a nuclei permanenti.

Le artiglierie da campagna potranno essere *leggiere* o *pesanti.*

Si definiscano per *artiglierie da campagna leggiere* quelle destinate ad accompagnare ovunque, e sempre che possibile, le truppe di fanteria, affinchè fucili e cannoni possano combattere sempre uniti. Saranno loro varietà le *artiglierie da campagna,* propriamente dette, gli *obici leggieri da campagna*, le *artiglierie da montagna*, gli *obici da montagna* (1) e le *batterie a cavallo.*

Si definiscano per *artiglierie da campagna pesanti* quelle *destinate a integrare sul campo di battaglia l'azione dell'artiglieria da campagna leggiera;* a portarvi cioè i mezzi (a quest'ultima mancanti) per l'azione a grandi distanze e per ottenere effetti molto potenti. Potranno discutersi le specie ed i calibri più convenienti; ma ben stabilita vuol essere per queste artiglierie la proprietà di poter seguire in marcia le truppe per tutte le rotabili nazionali, e di sapere uscir da esse pei campi e sistemarsi al tiro senza impiego di ordegni speciali. Ricordiamo soltanto un dato che meglio concreti questa specialità: le singole vetture non dovrebbero superare nel peso al traino i 2500 *kg* (2).

---

(1) Ove ne esistessero. Le ragioni per adottarli vi sono ed evidenti. Mentre per potere eseguire tiri a grandi distanze, l'artiglieria da montagna va ricercando, nei limiti del someggio, lunghe gittate e quindi cannoni, è in montagna, più che in campagna, evidente la convenienza di poter disporre anche di artiglieria a tiro curvo per avere azione ficcante. Si potrebbe discuterne la convenienza in rapporto alle complicazioni... Ma a noi qui basti averne dimostrata la possibile esistenza e la ragione della definizione.

(2) Ove, per ragioni economiche, l' artiglieria da campagna pesante non fosse organizzata in tempo di pace nell' esercito permanente, ma dovesse costituirsi, con personale dei reggimenti da fortezza e quadrupedi di requisizione, all'atto della mobilitazione, sarebbe necessario che frequenti esercizi in pace, ed un normale intervento alle manovre, ne rendessero famigliari costituzione ed impiego a tutti gli ufficiali dell'arma, come ai comandanti delle grandi unità di guerra.

Si dicano *artiglierie da assedio* quelle destinate specialmente alla guerra d'assedio.

Fra le artiglierie da assedio, dovremo avere dei nuclei capaci di seguire le armate per prontamente *raccordare le operazioni campali a quelle d'assedio*, che eventualmente si imponessero. Le soste imposte per l'attesa dei mezzi d'attacco (caso toccato al corpo di Werder davanti a Strasburgo) debbono ritenersi grandemente nocive. Queste artiglierie dovrebbero perciò definirsi *artiglierie da assedio leggiere.* Anche per esse citeremo un dato: quello di 6000 *kg* al traino; dato per altro da ritenersi un massimo da non raggiungersi, ricorrendo di preferenza alla scomposizione dei traini (1).

Le artiglierie da assedio leggiere dovrebbero anche essere in grado di intervenire in quelle azioni campali che acquistassero carattere di relativa immobilità, sia armando robuste fortificazioni campali (2), sia concorrendo alla conquista di quelle che avesse costruite l'avversario (Liaoiang, Mukden). Sarà perciò conveniente che ancor queste artiglierie non presentino difficoltà, nè richiedano costruzioni per sistemarsi al tiro.

---

(1) Ne abbiamo due esempi in Francia ed in Austria; i due casi diversi e tipici meritano di essere citati.

La Francia ha adottato la scomposizione per una artiglieria da campagna pesante, il cannone corto Rimailho da 155 *mm* (V. *Rivista* 1907. vol. I). Il peso al traino delle singole vetture è inferiore ai 2400 *kg*; il tempo per mettere in batteria è valutato a 2'.

L'Austria l'ha da parecchi anni adottata per una artiglieria da assedio di grandissimo calibro, che, in grazia della stessa scomposizione, può dirsi leggiera: per il mortaio da 240 *mm*. Il peso al traino delle singole vetture non supera i 4600 *kg*; il tempo per disporsi in batteria è valutato a 15'.

(2) Vien perciò fatto di domandarci se debba ritenersi conveniente per queste artiglierie un grandissimo calibro, quale il 240 austriaco citato...; ma rimandiamo a definizioni stabilite ogni discussione.

Si definiscano per *artiglierie da assedio pesanti* tutte quelle comunque trainabili ad una azione da assedio.

Le due specie di artiglierie da assedio, leggiere e pesanti, oltre che per caratteristiche di materiali, dovranno fra esse differire organicamente. Le artiglierie da assedio leggiere, dovendo essere in grado di comparire con le prime truppe alle frontiere, inquadrate in una armata stabilita, dovranno avere costituzione prevista in pace, e pronta ed accuratissima mobilitazione. Quelle pesanti, potendo invece mobilitarsi con relativa tranquillità (ed anche in vista di còmpiti tecnici successivamente definibili) avranno esigenze organiche limitate; non sarà indispensabile per esse che una sicura pratica di tutto il personale d'artiglieria da fortezza.

Infine si definiscano per *artiglierie da difesa* quelle, *di qualunque specie o calibro*, che, per essere ad istallazione fissa o di mobilità troppo scarsa, *non potrebbero concorrere ad azioni offensive.*

***

Concludendo, ecco la scala delle specialità di artiglierie concretata nelle proposte definizioni:

- Artiglierie da campagna (reparti permanenti)
  - artiglieria da campagna leggiera
    - artiglieria da campagna
    - obici leggieri da campagna
    - artiglieria da montagna
    - batterie a cavallo
  - artiglieria da campagna pesante (di specie varia secondo i criteri prevalenti).
- Artiglierie da assedio (di ogni specie)
  - artiglieria da assedio leggiera (parchi mobili, di pronta mobilitazione)
  - artiglieria da assedio pesante.

Artiglierie da difesa (installazioni fisse).

In queste proposte non figura il nome di artiglieria da fortezza. Infatti un tal nome dovrebbe essere serbato al personale incaricato delle specialità: da campagna pesante, da assedio e da difesa. *Personale da fortezza* preparato ad un efficace intervento, indifferentemente, secondo i bisogni, nella guerra campale o nella guerra d'assedio (1).

CARLO FERRARIO
capitano d'artiglieria.

(1) Diciamo « guerra d'assedio ». La nostra ultima istruzione ha però già consacrato il nome di « guerra di fortezza ». Ma l'istruzione è ancora in « bozze » ossia, da discutersi. Senza volere annettere grande importanza alla cosa, osserviamo come il titolo di guerra d'assedio, oltre che d' uso ormai comune più dell'altro (e divisibile in attacco e difesa), sarebbe meglio del primo appropriato al soggetto. Guerra di fortezza si riferisce specialmente ai mezzi impiegativi, oggi comuni ad ogni azione campale ; guerra d'assedio esprimerebbe (senza escludere alcun mezzo) le modalità in vero caratteristiche dell'azione, indicandone lo scopo.

BATTERIE SU 4 O SU 6 PEZZI?

Di nuovo sembra che su tale questione si riaccenda anche presso di noi il dibattito, che pareva quietato; e poichè ciò avviene essenzialmente per effetto delle discussioni riprese in Germania e in Francia, così non pare superfluo riassumere tali discussioni.

Questa *nota* non mira a trattare in modo completo la questione del più conveniente numero di pezzi della batteria leggiera — questione, del resto, oramai svolta esaurientemente in più di uno studio (1) —, ma soltanto a metterne in rilievo lo stato presente. Tuttavia, poichè le recenti discussioni può ben dirsi abbiano sviscerato la veramente *vexata quaestio*, che forma il titolo della *nota*, così questa, indicando le soluzioni già accettate o più probabili, e spiegandone le ragioni, tende anche a determinare qualche conclusione definita.

***

Iniziato nel 1892 dal tenente colonnello Deport, allora direttore a Puteaux, e definito nel 1895 lo studio del nuovo materiale francese (2), secondo direttive date dal Mi-

(1) Vedi, p. es., generale RICHTER: *Come nacque e come si sviluppò la tendenza a diminuire il numero dei pezzi delle nostre batterie da campagna?* nei *Jahrbücher* del giugno 1908; e tenente colonnello PALOQUE: *Artillerie de campagne.* (*Encyclopédie scientifique*, 1908).

La questione è anche trattata a fondo nel recentissimo rapporto sul riordinamento dell'artiglieria francese, presentato dall'on. Reinach relatore della Commissione parlamentare per l'esercito. Un sunto della parte più importante di tale rapporto è nella *France militaire* del 10 dicembre 1908, e l'indice completo è nel successivo numero del 12 dicembre: il rapporto è stato pubblicato per intero in fin di dicembre 1908.

(2) Gli studi del Deport — allontanatosi poco dopo dal servizio militare — furono poi compiuti dall'allora capitano Sainte-Claire Deville, specie per quanto riguarda il cassone: onde la batteria francese a tiro rapido, su 4 pezzi, è talvolta indicata col nome di quest'ultimo.

nistero in relazione alle teorie sulla più opportuna artiglieria campale esposte dal Langlois alla scuola di guerra (il cannone a tiro rapido conseguenza necessaria del mutato modo di combattere della fanteria) (1), fra il 1896 e il 1897 vennero in Francia fatte esperienze su vasta scala, per procedere così a ragion veduta al riordinamento dell'artiglieria campale.

Tali esperienze si riferirono specialmente al nuovo materiale, per se stesso, ma ebbero naturalmente anche di mira l'ordinamento della batteria (2). Ed a questo riguardo si osservò che, mentre una batteria su 4 pezzi a tiro rapido costituiva un'unità tecnicamente e tatticamente in grado di soddisfare pienamente ad ogni còmpito che le si attribuisse, a malgrado contasse più largo munizionamento essa risultava molto più maneggevole di una su 6; nella quale, inoltre, anche al tiro, 2 pezzi non potevano spesso utilizzarsi pienamente, anzi riuscivano talvolta di qualche peso.

Con quella coerenza, che può ben vantare la moderna artiglieria francese (3), venne allora senz'altro determinato di adottare la batteria su 4 pezzi.

---

(1) Veramente le direttive ministeriali, esigendo assai alta velocità (600 *m* poi ridotti a 530), modificarono per alcuni riguardi in modo abbastanza sensibile le conseguenze cui tendeva il Langlois: così, invece dei 970 *kg* di peso in batteria da questo richiesti, il cannone toccò i 1135 *kg*, ed ebbe la grave necessità dell'*abatage*. Ciò venne di recente lamentato dallo stesso Langlois. (*Armée et Marine*, 15 e 30 marzo 1907).

(2) La *Revue de cavalerie*, ottobre 1907, accenna ad *estese* esperienze fatte a Poitiers nel 1897, il cui risultato sarebbe stato che la batteria di 6 pezzi fu « riconosciuta non comandabile ». Di esperienze di confronto fra la batteria di 6 pezzi e 9 cassoni e quella di 4 pezzi e 11 cassoni riferiscono i *Löbell's Jahresberichte* del 1900, aggiungendo che tutti i comandanti di batteria si erano dichiarati favorevoli ai 4 pezzi.

(3) Dai corsi teorici sull'impiego del Langlois deriva il materiale Deport; e dalle caratteristiche di questo materiale si deduce il complesso di dottrine sul tiro, che potrebbero dirsi imperniate sul Percin; questi, ora comandante del XIII corpo, è stato l'anno scorso nominato anche *ispettore generale dell'istruzione sul tiro* per l'artiglieria da campagna (v. *Rivista*, anno 1908, vol I, pag. 453).

La Francia possedeva oramai un materiale di molto superiore a quello di tutte le altre artiglierie, ed era da ritenere che rispetto all'artiglieria tedesca — l'avversaria per eccellenza — tale superiorità sarebbe stata mantenuta per molti anni; visto che con l'adozione del materiale M. 96 questa aveva appunto allora dimostrato di essere tuttavia ben lontana dalla soluzione dell'affusto a lungo rinculo e visto che tutti gli indizî confermavano che le fabbriche private tedesche ad un siffatto affusto non pensavano forse neppure.

In tali condizioni era ben naturale voler ricavare il massimo vantaggio dalla superiorità acquisita; e poichè la nuova batteria su 4 pezzi era senza dubbio superiore ad una su 6 su affusto rigido, risultava opportuno mutare senz'altro una batteria M. 80 in una M. 96. Nel corpo d'armata francese (di 2 divisioni), ai 120 pezzi de Bange si sostituivano così 80 pezzi Deport; mentre il corpo d'armata tedesco si faceva forte di 120 pezzi M. 96.

Non tutti, naturalmente, furono soddisfatti (1): alcuni pochi perchè tuttavia partigiani della batteria di 6 pezzi (2), ma i più appunto pel carattere *contingente* della sostituzione. Senza misconoscere la superiorità che col nuovo materiale aveva acquistato la formazione su soli 4 pezzi, essi giudicavano essere però inopportuno un ordinamento troppo direttamente relativo alla situazione dell'artiglieria tedesca in quel momento: giudicavano cioè che meglio sarebbe stato non accontentarsi della mezza misura, ma sostituire senz'altro *pezzo* a *pezzo*, lasciando le batterie su 6 pezzi; giacchè o prima o poi anche i Tedeschi sarebbero naturalmente riusciti a determinare un materiale equivalente, ed era molto dubbio che essi avrebbero allora seguito i Francesi per la

(1) Vedi: CULMANN. — *Tactique d'artillerie* (pag. 526); e TRICOCHE nella *France militaire* del 7 maggio 1900.

(2) P. es. il Langlois stesso; che però ammette essere stata la batteria su 6 pezzi « vivamente combattuta da tutti i tecnici dell'arma ». (*Temps* — 11 gennaio 1908).

via della riduzione del numero dei pezzi del corpo d'armata, convinti, come si dimostravano, che nei terreni dell'Europa centrale sulla fronte di 3000 a 3500 *m*, (*allora* attribuita a un corpo d'armata di 24 a 25 battaglioni (1)) potessero facilmente avere efficace e simultaneo impiego oltre a 120 pezzi.

Di tali opinioni discordi si è fatto, in modo particolare, portavoce il Culmann che, incidentalmente già nel suo lavoro *Deux tactiques en présence* (scritto fra il 1902 e il 1903), poi nella *Tactique d'artillerie* (1905) e più esplicitamente nelle recenti *Choses d'Allemagne*, si è dichiarato a favore dei 6 pezzi. Ma è appunto da notarsi che come argomentazione, per lo meno di grande importanza se pure non essenziale, in quegli scritti si trovi sempre il confronto con l'artiglieria tedesca: vale a dire che il Culmann non si dichiara contrario alla batteria di 4 pezzi tanto per se stessa, ma in quanto le 23 piccole batterie francesi risultano ora inferiori alle 24 più grosse dei Tedeschi (2).

Tuttavia, a mano a mano che, meglio abituandosi al nuovo materiale, venivano ad apprezzarsi le grandi doti di maneggevolezza, in manovra e al tiro, della batteria di 4 pezzi, l'opinione unanime aderiva a riconoscere che la misura — economica per spesa e per effettivi — era stata opportuna, e che in complesso le 23 piccole batterie a tiro rapido del

---

(1) Com'è noto, le nostre *Norme generali* ecc., del 1891 indicavano una fronte di 1500 a 2000 passi per ogni divisione, impegnata in azione non dimostrativa: le precedenti *Norme* ecc. del 1887 limitavano la fronte della divisione, in tale azione, a soli 1000-1400 *m*.

(2) « ..... la riduzione da 6 a 4 del numero dei pezzi delle batterie fu un errore militare ed anche una *maladresse*, giacchè allora — (nel 1899) — sarebbe stato facile presentare al paese come un' economia la creazione di un conveniente numero di nuove unità.... ». *Tactique d'artillerie*, pag. 526.

« ..... l'errore commesso nel 1899 quando la Francia diminuì di un terzo la sua artiglieria da campagna, riducendo da 6 a 4 il numero dei pezzi senza aumentare convenientemente quello delle batterie .. ». *Choses d'Allemagne*, pag. 124.

corpo d'armata francese stavano benissimo a fronte alle 20 più grosse batterie a tiro lento del corpo d'armata tedesco. Nè la trasformazione del materiale tedesco M. 96 in materiale a tiro accelerato, nè l'adozione degli obici leggieri, nè il quasi contemporaneo aumento a 144 delle bocche da fuoco del corpo d'armata tedesco facevano mutare avviso.

***

Conosciuto nel 1899 il nuovo materiale francese, verso il principio del 1900 la Germania imprendeva tosto lo studio dell'affusto a lungo rinculo; ed, esperimentate nell'inverno del 1902 a Jüterbog due batterie di Krupp e di Ehrhardt, provate nel 1903 presso le truppe sette batterie Krupp, concretate nel 1906 alcune modificazioni proposte dalle officine di Spandau, iniziata la distribuzione nel 1906, l'esercito tedesco ha ora tutta, o quasi, l'artiglieria leggiera provveduta del materiale a tiro rapido M. 96 n/A. Esso è alquanto inferiore al francese quanto a potenza, ma gli è superiore pel peso più limitato (1), per lo scudo più completo, ed anche per la maggior ampiezza di rotazione orizzontale del pezzo rispetto all'affusto (2). In complesso i due materiali si equivalgono: prescindendo da alcune imperfezioni tecniche che alcuni gli attribuiscono, può forse accordarsi un leggiero vantaggio a quello tedesco (3), appunto pel suo peso più limitato (4).

In tali condizioni, due erano le soluzioni *semplici* che si offrivano per riordinare l'artiglieria tedesca: mantenere inalterato il numero totale delle batterie, ma ridurle su 4 pezzi,

---

(1) Pezzo tedesco in batteria: 945 *kg*; vettura-pezzo tedesca: 1740 *kg*,
» francese » 1160 » ; » francese: 1800 » (o più?).

(2) Materiale tedesco: 4° per parte.
» francese: 3° » »

(3) Quest'opinione è, in genere, accettata anche in Francia. Vedi p. es: *Réponse à M. le lieutenant colonel Deport* nello *Spectateur militaire* del 15 giugno 1908; ed anche *France militaire* del 4 luglio 1908.

(4) Le discussioni al riguardo provano generale la preoccupazione pe peso del materiale francese.

oppure lasciare tutto allo *statu quo ante* e provvedere al semplice mutamento del materiale.

Con la prima soluzione, più economica (1), l'artiglieria tedesca si sarebbe messa nelle identiche condizioni della francese. Un qualsiasi aumento di questa avrebbe però naturalmente obbligato la Germania ad un nuovo riordinamento; e poichè la Francia, come è saggio, tende a compensare la crescente deficienza numerica della propria fanteria con un saldo inquadramento d'artiglieria, così era da presumere che un siffatto aumento non sarebbe stato lontano; sicchè l'artiglieria tedesca avrebbe dovuto contare su un altro riordinamento a breve scadenza.

Ma a tale riguardo è anche da tener conto di un altro ordine di considerazioni. È bensì vero che in Germania, quando avvenne la assegnazione di 120 pezzi ad ogni c. a. di due divisioni, alcune opinioni si erano espresse nel senso che fosse così raggiunto il massimo di dotazione di cannoni utilmente impiegabili, nei terreni dell'Europa centrale, sulla fronte generica di combattimento di 24-25 battaglioni (4000 *m* o poco più) (2),; e si erano quindi dichiarate contrarie all'aumento di quei 120 pezzi fino a 144, avvenuto con l'ordinamento del 1899: ma l'esperienza della guerra russo-giapponese aveva poi modificato questa avversione, per essersi confermato che

(1) Più economica, non tanto perchè 2 cassoni avrebbero sostituito 2 pezzi, quanto perchè essa non avrebbe richiesto la costituzione della seconda colonna leggiera di munizioni, (vedi pag. 477).

La riduzione della batteria a soli 4 pezzi era già stata da alcuni propugnata col materiale semplicemente accelerato; ed esperienze relative avevano avuto buon esito (v. *Sguardo retrospettivo sull'ordinamento delle artiglierie campali tedesca e francese*, — *Jahrbücher* ecc., febbraio 1908).

(2) Questa opinione fu particolarmente propugnata dal Rohne, nei suoi numerosi scritti. L'HOFFBAUER (*Altes und Neues aus der deutschen Feldartillerie*) volle bensì dimostrare non completamente fondata l'opinione del Rohne che già nel '70 i pezzi del corpo d'armata tedesco fossero talvolta risultati troppi; ma questi si mantiene tuttavia di siffatto avviso (v. citato *Sguardo retrospettivo* ecc.).

quella fronte poteva oramai valutarsipiù prossima ai 5000 che non ai 4000 *m* (Rohne).

È dunque naturale che la Germania abbia accettato la soluzione di mantenere inalterato,sia il numero totale dei pezzi, sia quello delle batterie: visto che la terza soluzione di mantenere inalterato il primo numero, ma costituire le batterie su soli 4 pezzi, avrebbe costretto a un generale riordinamento di tutte le unità dell'artiglieria leggiera ed, essenzialmente, sarebbe riuscita molto dispendiosa (1). E poi, a conservare la batteria su 6 pezzi, è assai probabile abbia anche contribuito la presunzione che i 144 pezzi del corpo d'armata tedesco rappresentassero, di per se stessi e qualunque ne fosse il raggruppamento, tale superiorità sui 92 del corpo d'armata francese, che ben difficilmente la Francia sarebbe riuscita ad invertirla in inferiorità, sia pel grande sforzo finanziario che ciò avrebbe richiesto, sia, anzi più ancora, per la deficienza numerica del suo reclutamento.

L'aver conservato la batteria su 6 pezzi, anche col materiale a tiro rapido, non implica dunque affatto che nell'esercito tedesco si ritenga tale formazione superiore a quella su 4: anzi, è facile dimostrare come il contrario sia precisamente il vero.

Le opinioni dei più autorevoli scrittori tedeschi si sono infatti quasi concordemente espresse a favore della batteria di 4 pezzi: primo fra tutti il Rohne, che lo dichiarò esplicitamente e senza attenuazioni, fin da quando incominciò ad intravedersi la possibilità di accelerare il tiro del pezzo campale (2). L'Hoffbauer (3), indicato come oppositore, affermò

(1) Notisi poi che non tutte le divisioni tedesche hanno ancora la normale dotazione di 12 batterie.

(2) Nel suo recente articolo: *La questione dell'artiglieria in Francia ed in Germania* (*Artilleristische Monatshefte*, gennaio 1908) il Rohne nota: « Io lotto oramai da 12 anni per i vantaggi evidenti delle piccole batterie ».

Ma fin dal 1891, come conseguenza della polvere senza fumo e del freno di tiro, fu egli stesso, forse, che propugnò la batteria su 4 pezzi ed 8 cassoni invece di quella su 6 pezzi e 6 cassoni (*v. Löbell's Jahresberichte*, di tale anno).

(3) Nel suo, già citato, *Altes und Neues*, ecc., (1903).

bensì che, secondo lui, quello che essenzialmente importa è conservare un forte numero di pezzi, ma aggiunse che, posto ciò, la formazione su 4 pezzi era migliore di quella su 6; e che solo doveva preferirsi quest'ultima quando, per ragioni economiche, la formazione migliore fosse da pagarsi con diminuzione del numero totale dei pezzi (1). E, prescindendo dalle continue argomentazioni del Rohne nei suoi *Artilleristische Monatshefte* (2) per venire senz'altro agli ultimi scritti del Richter (3) e del Bahn (nei *Jahrbücher*), anche da essi si rileva come l'opinione dominante fra i Tedeschi sia oramai favorevole ai 4 pezzi; e tanto ha appunto notato il Messimy nella sua relazione sul bilancio francese della guerra del 1907 (4).

Ma non solo l'opinione generica è così manifesta; anche i giudizî espressi negli ambienti ufficiali considerano oggidì la piccola batteria come senza dubbio preferibile. Già esperienze eseguite col materiale M. 96 (a tiro semplicemente accelerato) ne avevano dimostrato la convenienza fin d'allora (5): e si ammette di non averla adottata solo perchè,

(1) Nelle successive *Schwebende Feldartillerie-Fragen* (1904) l'HOFFBAUER non si pronuncia esplicitamente circa la questione: accenna solo ad alcuni vantaggi, secondo il suo giudizio, dei 6 pezzi per l'istruzione in tempo di pace. Secondo un'osservazione del Rohne (*Artill. Monatshefte*, aprile 1907, pag. 328) l' Hoffbauer si sarebbe di recente espresso nel senso di ritenere 30 batterie su 4 pezzi preferibili a 24 su 6.

(2) « Non è soltanto mia, ma di tutti gli artiglieri l'opinione che, a parità di condizioni, 36 batterie su 4 pezzi siano assolutamente superiori a 24 batterie su 6. Su ciò non è possibile alcun dubbio ». Rohne: *Circa l'aumento dell'artiglieria francese.* — *Artilleristische Monatshefte*, aprile 1907.

(3) Già citato studio: *Come nacque e come si sviluppò* ecc., nei *Jahrbücher* del giugno 1908.

(4) « Noi ci siamo personalmente convinti, studiando i lavori comparsi di recente in Germania su questa questione, che di là dai Vosgi si è ora giunti alle stesse conclusioni » (della superiorità della batteria su 4 pezzi).

(5) *Alcune parole circa le questioni relative al rinculo sull'affusto e allo scudo.* — *Militär-Wochenblatt*, n. 10, 1903.

non volendo diminuire il numero totale dei pezzi, ragioni economiche la vietarono (1).

***

Non appena il nuovo materiale tedesco risultò definito, e la rinnovazione dell'armamento delle batterie sicura, i Francesi si preoccuparono dello stato di inferiorità in cui è venuto a risultare il loro corpo d'armata con 23 batterie su 4 pezzi (2) rispetto alle 24 tedesche su 6 pezzi, in gran parte (i cannoni) equivalenti o superiori. Il Culmann, concludendo l'ultimo suo libro *Choses d'Allemagne*, così indica l'opinione predominante: « ... è deplorevole che... la Francia conti 92 pezzi per 32 battaglioni (3). Per vincere, non è necessario aver lo stesso numero di corpi d'armata del nemico, ma è indispensabile che ciascuno dei nostri corpi d'armata non sia condannato alla distruzione a causa dei vizi del suo ordinamento ».

---

(1) Un articolo, di recente pubblicato sul *Militär-Wochenblatt*, n. 109 e 110 del 1908, relativo a procedimenti di tiro contro batterie scudate (e che, fra parentesi, determina la decisa superiorità della batteria su 4 pezzi rispetto a quelle su 6 in alcuni problemi di tiro), conclude: « Se noi potremo prossimamente formare la nostra artiglieria in batterie su 4 pezzi... noi disporremo senza dubbio di uno strumento di tiro migliore che non siano le batterie su 6 pezzi, che sono più pesanti a dirigersi e con le quali non si ottengono migliori risultati di tiro ». E la redazione del giornale, la cui intonazione è, com'è noto, rispondente alle opinioni ufficiali, chiosa: « Naturalmente, conservando però il presente numero totale di pezzi ».

Del resto, l'assoluta preponderanza della preoccupazione economica in questa questione è stata esplicitamente affermata dallo stesso ministro della guerra prussiano il quale, nel suo discorso 15 gennaio 1908 alla commissione del bilancio, osservò che, pur riconoscendo essere migliore la batteria su 4 pezzi, « costituire le batterie su 4 pezzi sarebbe costato troppo » (v. *Rivista*, anno 1908, vol. I, pag. 160).

(2) Esse sono, forse, recentemente divenute 24, per la trasformazione delle 2 batterie a cavallo di corpo in un gruppo di 3 montate (*France militaire* del 25 ottobre 1907).

(3) Con la soppressione, oramai quasi completa, dei quarti battaglioni, il corpo d'armata francese su due divisioni non conta più 32 battaglioni; e, come si è ora detto, i 92 pezzi sono forse divenuti 96.

Nella stampa politica, più ancora che in quella militare, fu subito iniziata una vivace campagna, cui ha preso parte anche il Langlois (1), intesa ad accrescere l'artiglieria; e, veramente sotto la pressione dell'opinione pubblica, nel novembre dell'anno scorso il ministro Picquart presentava al Parlamento francese un progetto di riordinamento col quale chiedeva 744 batterie montate e 16 a cavallo in luogo delle esistenti 445 montate (2) e 52 a cavallo; chiedeva cioè un aumento di 263 batterie, nell'intendimento di portare la dotazione del corpo d'armata su 2 divisioni a 36 batterie su 4 pezzi (3).

Come ognuno vede, si trattava di un accrescimento portante a gravissimi aumenti di spesa e anche di personale, specie tenuto conto delle non liete condizioni del reclutamento in Francia: naturale, quindi, che tale progetto abbia indotto a ponderare maturamente sulla questione (4) ed a tentare se si offrissero altre vie di soluzione, più economiche.

Fra tali altre vie, prima fra tutte era ovvio fosse considerata quella della batteria su 6 pezzi. Sebbene la enorme maggioranza degli ufficiali, specie d'artiglieria, vi fosse decisamente contraria (5), vi era tuttavia taluno che, facendosi forte dell'esempio tedesco, la propugnava non fosse altro come misura di compromesso fra gli scarsi effettivi disponibili e il desiderio di non sottostare a soverchio aggravio finanziario, e la *necessità* di aumentare l'artiglieria campale;

---

(1) Nel *Temps*.

(2) Comprese le tre compagnie a piedi trasformate in 3 batterie montate nel luglio 1907.

(3) Vedi *Temps*, 28 ottobre 1908.

(4) Tanto più che è opinione di frequente espressa da scrittori militari francesi che 144 pezzi in 36 batterie siano troppi per un corpo di armata di due divisioni.

(5) La citata relazione Messimy afferma che « tutti gli artiglieri » desiderano sia conservata la batteria su 4 pezzi; e nota che lo desiderano specialmente quelli di alto grado, che dall'accrescimento del numero delle batterie non ricaveranno alcun vantaggio personale di carriera.

e questo parere aveva un certo seguito negli ambienti parlamentari. Tuttavia è bene mettere subito in rilievo che queste opinioni, più che alla batteria su 6 pezzi come organismo in tutto simile a quello che era la batteria M. 80, miravano alla batteria come costituita da due *unità di tiro* su 3 pezzi.

L'artiglieria francese ha sempre manifestato decisa tendenza a trarre dal materiale a tiro rapido tutto quanto esso può dare, nelle varie circostanze del combattimento, non rifuggendo dallo scindere la batteria nei suoi elementi. Ad esempio il tenente colonnello Potel, trattando della più opportuna tattica delle *batterie di fanteria* (quelle particolarmente designate per appoggiare direttamente l'azione della fanteria), non esita a consigliare di scinderle fino all'*unità di tiro* di 1 pezzo e 3 cassoni (1); e l'Aubrat, dopo affermato che « quasi tutti i comandanti di batteria preferiscono la batteria di 3 pezzi a quella di 4 », conclude un suo studio sull'artiglieria da campagna affermando che « le future batterie a tiro rapido saranno, o prima o poi, di 3 o di 2 pezzi soltanto » (2). Del resto, anche in Germania è stata di recente proposta la « mezza batteria di 3 pezzi » dal generale Caemmerer (3).

Prove di confronto fra la batteria su 4 pezzi e quella su 6, considerata come formata da due *unità di tiro* di 3, erano state fatte in Francia nell'estate del 1907, prima che il ministro Picquart presentasse il suo progetto del novembre, ed avevano dato risultato favorevole alla batteria

---

(1) « Essa non deve permanere riunita sotto il comando del comandante della batteria; ma, già nel corso dell'azione, scindersi per così dire in quattro piccole batterie di 1 pezzo e 3 cassoni, ciascuna comandata da un ufficiale ».

Anzi, il tenente colonnello Potel fa tirare le parti della batteria in modo piuttosto autonomo, anche quando essa è riunita in posizione; eccetto ove trattisi di battere artiglieria nemica. Vedi *Sul modo di condurre le esercitazioni di tiro* — *Revue d'artillerie*, febbraio 1907.

(2) *France militaire*, 30 aprile e 2, 3 e 4 maggio 1907.

(3) *Halbbatterien* — *Artilleristische Monatshefte*, maggio 1908.

su 4 (1). Ma, comunque, dal desiderio di risolvere la questione dell'aumento dell'artiglieria, senza dover sottostare al forte aggravio che portava quel progetto, nacquero le larghe esperienze, che vennero tenute fra luglio, agosto e settembre del corrente anno 1908, sotto la direzione di una commissione presieduta dal generale Lébon, alla quale era addetto il generale Percin, e che condusse i suoi lavori alla presenza di parecchi fra i parlamentari che più si interessano alle cose militari. Fine generico proposto fu quello di « determinare il più opportuno raggruppamento di un determinato numero di pezzi »; non, dunque, solo quello limitato, e forzatamente insufficente, di metter a confronto *una* batteria su 4 pezzi con *una* su 6; e, per quanto sembra (2), la commissione dovette rivolgere la propria attenzione sulle seguenti questioni:

a) confronto delle *unità di tiro* di 3 e di 4 pezzi (facenti parti, rispettivamente, di batterie su 6 e su 8 pezzi) con la batteria regolamentare, sotto i differenti punti di vista: dell'aggiustamento (celerità di tiro e durata); del tiro d'efficacia; della facilità di comando, di utilizzazione del terreno, d'occupazione delle posizioni; del consumo di munizioni; e della fronte battuta, con e senza *fauchage*;

b) più opportuna formazione in personale, cavalli e materiale delle batterie su 6 e su 8 pezzi;

c) migliore composizione del gruppo di tali batterie, e norme pel suo funzionamento;

d) modo di rifornimento delle munizioni: *ammettendo invariata la dotazione di 312 colpi per pezzo*, in batteria;

e) costituzione dell'artiglieria divisionale e suppletiva.

Per l'esecuzione delle esperienze fu determinato che tre reggimenti provassero la batteria su 6 pezzi ed altri tre quella su 8; e che le prove si facessero sia alle ordinarie esercitazioni tattiche, sia ai poligoni, sia alle scuole di tiro.

---

(1) *France militaire*, 25 ottobre 1907.

(2) V. *Rivista* anno 1908, vol. III, pag. 319.

Come si siano fatte le esperienze non è interamente noto: di qualcuna, di cui si ha notizia, è tuttavia interessante notare l'andamento. Così, al campo di Sissonne il 5 settembre scorso furono fatti tiri ad oltranza, a 3000 *m*, da una batteria su 6 pezzi e da una su 4, col comandante che da distante dirigeva il fuoco per mezzo di segnali a braccia. E il 19 successivo, a Mailly, fu prima svolto un combattimento di un gruppo normale (3 batterie su 4 pezzi) e di un altro di 2 batterie su 6 pezzi contro una stessa serie di bersagli (fanteria e artiglieria), designati ai gruppi volta a volta dal direttore dell'esercitazione; poi una batteria su 4 pezzi tirò contro tre diversi obbiettivi, apparenti improvvisamente in tre punti differenti del campo di tiro; e infine la stessa batteria eseguì una manovra, prendendo rapidamente posizione contro fanteria (1).

La relazione della commissione è giunta al ministero alla fine del settembre scorso, ed è subito stata presentata alla commissione parlamentare incaricata dell'esame del progetto del novembre 1907. Le informazioni dei giornali portano che, quanto al tiro, le esperienze hanno provato che i risultati ottenuti in un determinato tempo con batterie su 6 pezzi — formate, o no, in *unità di tiro* di 3 pezzi — non sono sensibilmente superiori a quelli dati dalla batteria su 4 pezzi (2); ma che il comando diretto, facile sulla fronte di 50 *m* della batteria normale, si è dimostrato difficile su quella di 75 *m* (6 pezzi), specie quando più batterie erano prossime (3). Certo si è che la conclusione della commissione è decisa-

(1) *France militaire*, 6 e 20 settembre 1908.

(2) *Armée territoriale*, 24 ottobre 1908.

(3) È anche da tener conto della tendenza ad accrescere, sempre che possibile, l'intervallo fra pezzo e pezzo fino a 20 *m*, per diminuire la vulnerabilità della batteria. Con tale intervallo la batteria su 6 pezzi (coi cassoni affiancati) viene ad occupare una fronte di oltre 100 *m*; ora, le esperienze di Poitiers del 1897 avrebbero provato che il comandante della batteria non può farsi udire sulla fronte di 100 *m*, specie quando altre batterie siano prossime. (*Revue de cavalerie*, ottobre 1908).

mente favorevole alla batteria su 4 pezzi (1), giudicata superiore a quella su 6, anche se divisa in due *unità di tiro,* tanto dal punto di vista tecnico, quanto riguardo alle condizioni di impiego tattico. I risultati poi, ottenuti con la batteria su 8 pezzi, pare siano stati tali da consigliare a non considerarla neppure.

Ma che cosa è, propriamente, questa *unità di tiro* di 3 pezzi? Un compromesso, evidentemente.

Che, « qualunque siano i metodi di fuoco che si ritengono preferibili, il materiale a tiro rapido permette la loro piena applicazione con tre pezzi in azione » (2) è cosa risaputa da tempo, ed è probabilmente anche esatto che, per lo meno spesso, l'unità su 3 pezzi sia, al tiro, anche migliore di quella su 4 (3): ma è altresì ovvio e risaputo che per esser sicuri di aver sempre tre pezzi in azione non è prudente limitarsi ad averne proprio tre soli nella *unità di tiro.*

La soluzione di riunire due *unità di tiro* di 3 pezzi in una batteria vorrebbe dunque permettere di utilizzare al massimo grado le qualità del nuovo materiale, finchè tutti i pezzi sono disponibili, salvo a permettere sempre l'azione per *batteria*, quando ciò non sia. Ma per ottenere ciò occorre evidentemente costituire organicamente l'*unità di tiro* in modo che essa abbia tutti gli elementi necessari ad agire come tale: a prescindere da ogni altro accenno, si deve dunque

---

(1) Il solo comandante dell'artiglieria del V corpo si è dichiarato favorevole alla batteria su 6 pezzi, e il comandante di quel corpo d'armata si è associato a siffatta opinione: la quale (è bene insistervi) deriva però *soltanto* dal desiderio di avere una dotazione d'artiglieria uguale a quella dei Tedeschi (v. rapporto Reinach).

(2) SEGRE. — *I materiali della prossima artiglieria campale.* (*Rivista*, 1903, vol. III, pag. 63).

(3) « Noi non raggiungiamo mai il massimo di celerità di tiro dei nostri 4 pezzi... Quasi tutti i comandanti di batteria... ritengono che con la batteria di 3 pezzi essi eseguirebbero più facilmente ogni specie di tiro, e durerebbero più a lungo, perchè disporrebbero di più munizioni ». — Così l'Aubrat, nel citato studio; il quale conclude con la proposta della batteria di 3 pezzi e 14 cassoni.

ammettere che nella batteria esistano due comandi pel tiro, capaci di agire indipendentemente, provvisti cioè di tutti i loro organi. E poichè è facile convincersi, ed è ammesso da tutti, che l'*arte* di comandare un'unità di tiro, appunto a causa dell'impiego che comportano i nuovi materiali, si è resa assai più difficile di prima, così questi due comandi devono in tutto essere almeno equivalenti a quelli che fino ad ora si sono attribuiti alla batteria (1). Tutto ciò indipendentemente, come è naturale, dalla probabilità che spesso uno dei due comandi non abbia più impiego, perchè una delle due *unità di tiro*, o entrambe, non possano più avere tutti e tre i pezzi in azione, sicchè occorra ridursi alla batteria su 5 o su 4 pezzi; oppure perchè convenga, od occorra, riunire tutti e 6 i pezzi... L'economia di forze e di spesa derivante da un siffatto compromesso non sembra, dunque, possa riuscire sensibile, per quanto almeno riguarda la batteria.

D'altronde, appunto perchè 3 pezzi in azione costituiscono un'unità pienamente soddisfacente e poichè può talvolta risultare conveniente staccare un solo pezzo, con cassoni, per rispondere a compiti particolari cui l'intera batteria sarebbe eccessiva, conviene che la batteria ne conti 4.

E questa è la conclusione cui si è giunti in Francia: o, per essere più esatti, cui assai probabilmente si sta per giungere, visto che la questione è tuttora da decidere dal parlamento (2), al quale sono state presentate due differenti soluzioni. L'una è proposta dall'on. Reinach, relatore della sottocommissione parlamentare per l'esercito; e l'altra dal ministro Picquart, il quale, fattosi accorto della forte opposizione che avrebbe incontrato il suo progetto del novembre 1907, lo ha di recente sostituito con un altro di minore aggravio finanziario e d'effettivi.

---

(1) « Tale soluzione » di 6 pezzi in due unità di tiro di 3 « è perfettamente accettabile; ma a condizione che la batteria su 6 pezzi divenga un vero gruppo di 2 batterie su 3 pezzi ». — Aubrat, nello studio citato.

(2) Il senato ha ancora da deliberare al riguardo.

L'on. Reinach, pur convenendo di aver contro le proprie proposte l'opinione di quasi tutti i periti nella questione (1) e le conclusioni della stessa commissione presieduta dal generale Lebon, e non disconoscendo affatto la superiorità della batteria su 4 pezzi — « la batteria su 4 pezzi è eccellente ed è già pronta » —, insiste tuttavia perchè venga accettata quella su 6, considerando che « dato lo stato degli effettivi e della finanza, quella su 4 rende impossibile la realizzazione dell'uguaglianza numerica con l'artiglieria dei corpi d'armata tedeschi » (2).

Ma, si noti, la batteria su 6 pezzi voluta dall'on. Reinach e da quei pochi di cui egli si dice portavoce è però una « batteria *amministrativa*, che sul campo di azione si dividerà in due sezioni, che ora agiranno come unità autonome, specialmente nella lotta vicina delle fanterie, ed ora si salderanno in una sola unità di combattimento contro l'artiglieria nemica..... La batteria su 6 pezzi a tiro rapido non sarebbe a tiro rapido se si adottasse la formazione in uso col cannone da 90, su tre sezioni autonome di 2 pezzi agenti sotto un unico capo; in pratica vi sarebbe sempre una sezione almeno che funzionerebbe male ed intralcerebbe le altre due » (3).

Il generale Picquart, che nel progetto 1907 aveva già scritto: « la batteria su 4 pezzi ha fatto le sue prove; l'artiglieria francese la considera come intangibile », presenta

---

(1) Il Langlois si mantiene tuttavia favorevole alla batteria su 6 pezzi; e vorrebbe che il gruppo di batterie fosse costituito da 2 batterie e 1 colonna di munizioni (*France militaire*, 5 dicembre 1908).

Ma sembra che egli propugni batterie di 4 pezzi da 75 e 2 *pom-pom*s (v. *Rivista*, anno 1908, vol. II, pag. 114). Il connubio pare ibrido: ed, inoltre, recenti esperienze francesi dimostrano doversi attribuire assai limitata efficacia al *pom-pom*.

(2) Il rapporto Reinach osserva infatti: « Noi possiamo commettere l'errore di aver troppi cannoni, ma non possiamo correre il rischio, non possiamo commettere l'errore di non averne abbastanza ».

(3) Vedi rapporto Reinach.

ora il suo nuovo progetto notando: « le constatazioni da me fatte durante le esperienze del 1908 e l'opinione espressa dalla commissione presieduta dal generale Lebon hanno ancor rafforzato la mia opinione che la batteria su 4 pezzi è l'unità di tiro che riunisce le migliori condizioni d'impiego per l'artiglieria »; e per conservare i 4 pezzi transige alquanto sul numero complessivo dei pezzi.

Questo nuovo progetto invece delle 774 batterie richieste col progetto del 1907 ne domanda infatti soltanto 634. Come si è notato, quel progetto tendeva a dotare ogni corpo d'armata di 36 batterie; inoltre, esso mirava ad evitare che alla mobilitazione si dovessero costituire nuove batterie, almeno per le occorrenze di prima linea. Il nuovo progetto richiede invece soltanto 30 batterie; ma porta a formare alla mobilitazione altre batterie, dette *de dédoublement*, mediante il raggruppamento di elementi già in servizio attivo distribuiti fra le batterie di pace (1): sicchè *tutte* le batterie avrebbero all'incirca lo stesso numero di ufficiali, sottufficiali e soldati in servizio attivo, per inquadrare i richiamati di complemento (2).

Il nuovo progetto Picquart, già accettato dalla camera dei deputati, sarà anche senza dubbio approvato dal senato: certo, il suo caposaldo — la conservazione della batteria

---

(1) A malgrado che le notizie concordi dei giornali portino che ogni gruppo di pace costituirebbe una batteria *de dédoublement*, ciò appare tuttavia dubbio. Poichè i gruppi saranno un 200 all'incirca, senza tener conto dell'Algeria-Tunisia, con tale misura le batterie risulterebbero alla mobilitazione in numero sensibilmente maggiore delle 744 del progetto del 1907. È bensì vero che ogni reggimento conterà un *chef d'escadron* in soprannumero; ma, d'altro lato, il nuovo progetto indica essere 77 gli uomini occorrenti, in pace, ad ogni batteria e 13 quelli assegnatile in più per le unità *de dédoublement*; sicchè occorrerebbero 5 batterie per fornire il quadro necessario a una di queste unità.

(2) Com'è noto, all'aumento dell'artiglieria campale leggiera corrisponderà una diminuzione di cavalleria; quanto alla fanteria, i quarti battaglioni sono già quasi tutti spariti.

su 4 pezzi — risponde al desiderio dei competenti in materia (1).

Ad ogni modo, come osserva il rapporto Reinach, « da una parte e dall'altra v'è accordo sul valore intrinseco della batteria su 4 pezzi: solo che da un lato non si vuole sacrificare alla batteria l'uguaglianza numerica fra le artiglierie dei corpi d'armata, mentre dall'altro non si vuole sacrificare la batteria a quest'uguaglianza numerica, pezzo per pezzo ».

***

Il riordinamento dell'artiglieria tedesca, statuito dalla legge del 15 aprile 1905, sarà compiuto nel 1910. Sarà fino allora, e sarà allora, conservata la presente formazione delle batterie su 6 pezzi?

Come già si è notato, nel suo discorso del 15 gennaio 1908 alla commissione del bilancio, il ministro della guerra v. Einem ha esplicitamente dichiarato « non essere progettata la riduzione da 6 a 4 dei pezzi della batteria, a causa dell'elevata spesa »: ma ciò non toglie che quanto non era *progettato* allora possa progettarsi in seguito. Certo si è che le opinioni espresse, in Germania, da *tutti* quanti si occupano della questione concordano nel giudicare che l'aumento oramai deciso, e prossimo (2), dell'artiglieria francese obblighi quella tedesca a riordinarsi; e che l'opinione predominante è che essa debba conservare i 144 pezzi per corpo d'armata (3), ma ordinarli, anch'essa, in batterie su 4 soli pezzi.

---

(1) L'unico vantaggio, che ora abbia l'artiglieria francese « è la batteria su 4 pezzi..... sostituirla con la batteria su 6 pezzi sarebbe un *leurre*, poichè il rendimento del nostro materiale risulterebbe diminuito ». — *Réponse à M. le lieut. col. Deport.* (*Spectateur militaire*, 15 giugno 1908).

(2) Il ministro Picquart nel suo recente progetto ha disposto perchè il riordinamento dell'artiglieria francese debba avvenire nel periodo di due anni dall'approvazione della legge; ed ha pregato il parlamento di sollecitare tale approvazione.

(3) Veramente il Rohne ritiene che 120 pezzi, in batterie su 4 pezzi, siano sufficienti per un corpo d'armata di 24 a 25 battaglioni, giudicando

Senza ricordare il Rohne che lo ripete, può ben dirsi, in ogni fascicolo dei suoi *Artilleristische Monatshefte* (1) e senza accennare ai giornali politici che pure essi ritengono che ormai tale trasformazione si imponga (2), basti ripetere l'osservazione fatta dal Richter nel suo citato studio, che come i Tedeschi costringono i Francesi ad aumentare il numero dei

che 144 pezzi siano troppi per la fronte media di 4000 *m*. E questa sua idea, già manifestata da tempo (v. *Lo sviluppo della moderna artiglieria da campagna. Vierteljahreshefte* ecc., 1904, pag. 481), egli la mantiene tuttavia; non convenendo nella opinione, espressa essenzialmente in Francia (Langlois, Aubrat, Paloque), che l'esperienza della guerra di Manciuria abbia dimostrato che la fronte d'azione generica di una tale unità possa oramai ammettersi prossima ai 5000 *m* (v. *Circa la questione dell'artiglieria in Francia. — Artilleristische Monatshefte*, giugno 1907). Però negli stessi *Artilleristische Monatshefte* (aprile 1907), è invece espresso l'avviso, anonimo, che 120 pezzi siano pochi; e le ultime opinioni espresse anche dai Tedeschi, a proposito della fronte d'azione generica del corpo d'armata di 2 divisioni, sono favorevoli a superare quel limite di 4000 *m* finora generalmente ammesso: p. es. il generale Blume indica una fronte media di 6000 passi (4500 *m*) (v. *Fino a qual punto si sono cambiate le condizioni del successo in guerra, dal 1871 in poi? — Vierteljahreshefte* ecc., 1908, pag. 407).

Per ben apprezzare questa discrepanza di opinioni circa la fronte del corpo d'armata di due divisioni, bisogna tener conto che, mentre i Tedeschi si riferiscono a 24-25 battaglioni, i Francesi hanno finora contato 32 battaglioni e sembra intendano mantenersi sulla trentina, a malgrado della soppressione dei quarti battaglioni (v. *France mil.*, 17 e 26 dic. 1908).

(1) Dal punto di vista dell'efficacia, il Rohne ritiene che, per opporsi a B batterie su 6 pezzi bastino $B\sqrt{1,5}$ batterie su 4 pezzi; egli è cioè dell'opinione che 25 batterie su 4 pezzi, equivalgano a 20 su 6, vale a dire che 100 pezzi raggruppati in batterie piccole *rendano* come 120 raggruppati in batterie grandi.

In altre parole, il Rohne giudica dunque che conservare la batteria su pezzi coi nuovi materiali equivalga a sprecare un quinto della complessiva efficacia dei cannoni di un corpo d'armata. E, commentando le esperienze di tiro eseguite l'anno scorso dall'artiglieria olandese, egli aggiunge: « Debbo confessare che le mie più ardite speranze sono state ampiamente superate da questi risultati... : in media, il pezzo ha un rendimento triplo nella piccola batteria che non in quella su 6 pezzi » (fascicolo di giugno 1907).

(2) V. p. es. la *Post* del 10 novembre 1907.

pezzi del corpo d' armata, così questi, con tale aumento in batterie su 4 pezzi, costringeranno a lor volta i Tedeschi a costituire pure essi la batteria su 4 pezzi. In una recente conferenza tenuta a Berlino, il maggiore di stato maggiore Lenski (1), osservato come egli « non sappia se si pensi a formare finalmente la batteria su 4 pezzi » e come egli ritenga *adoperabile* il presente ordinamento dell'artiglieria, nota « che molti artiglieri tedeschi concordano nell'opinione francese che la batteria su 4 pezzi sia più maneggevole di quella su 6 » (2); e conclude ammonendo che solo deve evitarsi di diminuire il numero totale dei pezzi, giacchè anch'egli, come l'on. Reinach, ritiene che « è sempre maggior disgrazia aver seco troppo pochi piuttostochè troppi cannoni » (3).

*
* *

Ecco dunque le conclusioni generiche dell'esame fatto:

A parte rare eccezioni, non è chi non riconosca la batteria su 4 pezzi migliore di quella su 6; solo può ammettersi che un'artiglieria, la quale conti nel corpo d'armata un numero di pezzi superiore a quello del più probabile avversario, possa ordinarli in batterie su 6 pezzi.

Certo che questa è più economica, per spesa e per effettivi: sempre, beninteso, riferendosi alla *vera* batteria su 6

(1) Secondo i *Débats* (7 novembre 1908) alle manovre tedesche di quest'anno la batteria (a tiro rapido) su 6 pezzi, si sarebbe dimostrata « poco maneggevole ».

(2) La conferenza del maggiore Lenski è stata pubblicata nel *Beiheft zum Militär-Wochenblatt*, V, 1908, col titolo: *Circa il materiale, i procedimenti di tiro, la tattica e l'ordinamento della nostra artiglieria da campagna in confronto alla francese.*

« Da un punto di vista teorico » il Lenski propone 1 brigata di 2 reggimenti di 3 gruppi di 3 batterie su 4 pezzi per ogni divisione di fanteria, essendo di obici uno dei gruppi: ciò farebbe 30 batterie di cannoni e 6 di obici pel corpo d'armata.

(3) Sono, del resto, variazioni sul ben noto pensiero del Clausewitz, che si debba essere tanto forti in artiglieria quanto ciò riesce possibile senza inconvenienti.

pezzi, non a quella costituita di 2 *unità di tiro* di 3 pezzi. Non è tuttavia da ritenere che l'economia sia assai forte, in quanto la batteria su 6 pezzi esige assolutamente, in più di quella su 4, uno scaglione di cassoni organicamente indipendente dalle batterie, ma ad esse tatticamente collegato in modo assai stretto (1): e così, per esempio, la Germania con la trasformazione del materiale M. 96 in M. 96 n/A (a tiro rapido) ha portato da una a due le colonne leggiere di munizioni di ogni reggimento d'artiglieria (composto, com'è noto, di 2 gruppi di 3 batterie) (2). Infatti, mentre è indispensabile che ogni pezzo a tiro rapido disponga *immediatamente* di almeno 2 $^1/_2$ cassoni (3), non è però possibile che il comandante di batteria comandi efficacemente a più di 18-20 vetture; e senza tale misura il gruppo di 3 batterie su 6 pezzi — unità tattica — verrebbe ad avere l'ingombrante complesso di 15 ufficiali, quasi 700 uomini di truppa, oltre a 700 cavalli, e circa 90 vetture (4).

***

La considerazione or ora fatta basterebbe, forse, a spiegare perchè l'Austria-Ungheria sia tratta a mantenere la batteria su 6 pezzi anche col nuovo materiale.

Del nuovo ordinamento austriaco non si conosce, veramente, ancora nulla con esattezza. Determinata la creazione

---

(1) Di tale esigenza, e della difficoltà di provvedervi in modo sicuro, tratta diffusamente l'articolo: *Obbiezioni al raggruppamento su 6 pezzi* nella *France militaire* dell'11 dicembre 1908.

(2) V. la nuova *Felddienstordnung* (*Anhang*). L'importanza di tale aumento è messa in rilievo dal Lenski, nella conferenza ora citata.

(3) « Sul campo di battaglia, più importante del numero dei pezzi, è quello dei colpi disponibili. » Relazione Messimy, già citata. — Come si è notato, l'Aubrat desidererebbe 5 cassoni per pezzo (14/3). Nel mio studio del 1903 notavo che questa era, appunto, la cifra teoricamente risultante dalle caratteristiche dei nuovi materiali; mentre 2$^1/_2$ è il minimo pratico.

(4) *Armée territoriale*, 24 ottobre 1908.

dei reggimenti di *Landwehr* (1), nel corpo d'armata di tre divisioni sarebbero risultati disponibili quattro reggimenti « di cannoni » ed uno « di obici »; ma, di recente, è stato annunciato (2) che i reggimenti di batterie « di obici » saranno sciolti, per modo da attribuire queste batterie all'artiglieria divisionale. In conseguenza, questa artiglieria divisionale dovrebbe contare un reggimento di cannoni e un gruppo (*Division*) di obici, mentre l'artiglieria di corpo risulterebbe costituita da 2 reggimenti di cannoni: per 14 corpi d'armata da provvedersi di artiglieria da campagna ciò importerebbe, dunque, 70 reggimenti di cannoni e 42 gruppi di obici (3).

Ma sembra si possa ritenere che, conforme alle abitudini austriache, questi vari raggruppamenti non costituiscano che tappe successive dell'ordinamento definitivo. Da una parte si dice, infatti, che il nuovo capo dello stato maggiore austriaco propugni l'assegnazione di tutta l'artiglieria alle divisioni (4) e sta di fatto che nelle recenti grandi manovre in Ungheria obici e cannoni furono, appunto, attribuiti tutti alle divisioni; e d'altra parte è notevole che, finora, si tratti sempre di reggimenti di 2 gruppi (*Divisions*) *di 2 sole batterie* su 6 pezzi.

Questo sarebbe in contraddizione con l'abituale oculata economia degli ordinamenti austriaci. O, in un avvenire più o meno prossimo, i reggimenti verranno portati su 3 *Divi-*

---

(1) La creazione di tali reggimenti è decisa; ma, com'è noto, per ora quelli della *Landwehr* austriaca non hanno che tre batterie per ciascuno mentre quelli degli *Honved* pare non esistano che sulla carta (*Militär-Wochenblatt*, n. 70, anno 1908 e *Vedette*, 16 dicembre 1908).

(2) *Rivista*, anno 1908, vol. III, pag. 317.

(3) Si dice, infatti (*Rivista*, anno 1908, vol. II, pag. 452), che i reggimenti di cannoni debbano divenire 56 per l'esercito comune, cioè pei 14 comandi di corpo d'armata provvisti di cannoni da campagna e per le 28 relative divisioni dell'esercito comune; e che per le 28 divisioni dell'esercito comune e le 8 della *Landwehr* austriaca saranno disponibili 36 *Divisions* di obici (*Rivista*, anno 1908, vol. III, pag. 317).

(4) *Militär-Wochenblatt*, n. 70 e 147, anno 1908.

sions (1), oppure le presenti *Divisions* si trasformeranno su 3 batterie su 4 pezzi (2).

Frattanto, la batteria, conta 5 subalterni ed il tenente in prima è *vice comandante*; sicchè sembra abbia ad essere preveduto come normale il frazionamento tattico in 2 *unità di tiro*.

***

Naturalmente, per le stesse ragioni per le quali l'artiglieria che conti più pezzi dell'avversario può benissimo accontentarsi dell'ordinamento su 6 pezzi, quell'artiglieria, la quale abbia invece nel corpo d'armata un numero di pezzi inferiore a quello del più probabile avversario, è assolutamente costretta ad ordinare pure essa la batteria su 4 soli pezzi se l'avversario ha questa formazione, e trova in tale ordinamento un modo efficace per eliminare od almeno diminuire la propria inferiorità, se le batterie avversarie sono su 6 pezzi.

Venendo al caso nostro, si può ammettere che ben difficilmente al nostro corpo d'armata verranno assegnati più pezzi di quanti ne abbia contati finora (3): la sua artiglieria si troverà dunque in condizioni di inferiorità numerica rispetto a quella di un probabile avversario.

Nella batteria su 4 pezzi noi avremmo un modo efficace per tendere a pareggiare le condizioni di un' artiglieria

---

(1) *Militär-Wochenblatt*, n. 70, anno 1908.

(2) Secondo un articolo sul nuovo ordinamento dell'artiglieria austriaca, portato dal fascicolo del maggio 1908 degli *Artilleristische Monatshefte*, sarebbe opinione diffusa negli ambienti militari austriaci che ad ordinamento definitivo la batteria debba ridursi a 4 pezzi.

(3) Con 96 pezzi per corpo d'armata noi contiamo 3,5 pezzi leggieri ogni 1000 fucili: la Germania ne conta 5,2 (batterie su 6 pezzi) e la Francia si appresta a contarne almeno 4,3 (batterie su 4 pezzi).

V'ha chi ritiene che i buoni successi riportati dai Giapponesi in Manciuria, fin dall'inizio della campagna, vadano attribuiti al fatto che essi avevano 4 pezzi ogni 1000 uomini e i Russi soltanto 3. (*Rivista*, anno 1908, vol. IV. pag. 145).

avversaria superiore formata in batterie su 6 pezzi: chè se poi tale artiglieria avversaria avesse batterie su 4 pezzi, il tenerci a batterie su 6 vorrebbe dire aggiungere deficienza a deficienza.

Tutto ciò per semplice e facile ragione di confronto; e pur prescindendo dal noto duplice ordine di motivi che, nelle nostre condizioni, devono farci preferire la batteria piccola. Voglio dire che nei terreni dove più probabilmente noi dovremo combattere, in monte o in piano, batterie piccole ci permetteranno da un lato più facili postazioni e dall'altro maggior elasticità di ripartizione fra le colonne, anche di forza limitata, che saranno frequenti.

***

Infine, sembra opportuna ancora un'osservazione; a malgrado che essa non abbia stretto rapporto con la questione ora trattata.

I nuovi ordinamenti proposti per l'artiglieria francese hanno tutti di mira di evitare, od almeno limitare, la costituzione *ex novo* di batterie all'atto della mobilitazione, giudicandola cosa quasi praticamente impossibile: e questo è giudizio cui vanno oramai associandosi tutti i pratici di cose d'artiglieria. Ma, poi, nessuno fra gli ordinamenti cui si è accennato, o passati o presenti o prossimi o probabili o anche solo propugnati da qualcuno, ammette che la costituzione in pace dell'artiglieria campale sia tale che alla mobilitazione alcune unità tattiche, dal gruppo di batterie (*permanenti*) in su, debbano improvvisarsi. Un siffatto controsenso organico è dappertutto ripudiato, non solo per la fanteria e per la cavalleria, ma anche per l'artiglieria campale.

ROBERTO SEGRE
capitano di stato maggiore.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

MATERIALI DA GUERRA DI DIVERSE CASE FRANCESI.

Recentemente è stato pubblicato in Francia un opuscolo destinato ad illustrare la sezione francese del materiale da guerra presentato alla Esposizione franco-britannica dell'anno corrente.

Di questo opuscolo, la prima metà ha per iscopo di mostrare quanta larga parte spetti alla Francia nei progressi della tecnica militare: parte larga ed importante davvero e che tale rimarrebbe, anche se il compilatore dell'opuscolo non tendesse ad ingrandirla più del giusto, attribuendo alla Francia ed ai Francesi qualche invenzione, qualche progresso che spettano ad altri, benchè forse in Francia abbiano avuto prima che altrove largo sviluppo. Così per la rigatura dell'artiglieria che viene, come di solito in Francia, attribuita a Treuille de Beaulieu, senza che si nomini Cavalli. Così per il caricamento dalla culatta. E che dire di S. Robert divenuto improvvisamente francese?

La seconda metà del fascicolo, più interessante per noi, riporta dati e notizie circa materiali di artiglieria di ogni calibro e circa corazze, che le più importanti case costruttrici francesi avevano presentato alla Esposizione. Questi dati ci sembra opportuno riportare in gran parte.

Materiali della « compagnie des Forges de Chatillon ».

Cannoni da campagna.

I materiali da campagna esposti sono entrambi da 75 *mm*, ma di due tipi diversi, distinti col n. 1 e col n. 2.

Il cannone n. 1. (fig. 1ª e 2ª) lancia gli stessi proietti del cannone da 75 regolamentare francese al quale somiglia nelle sue linee generali (puntamento laterale a scorrimento sulla sala; cassone corazzato e ribaltabile). L'otturatore però è a vite concentrica coll'anima del pezzo; il freno è pneumatico; lo scudo porta una vanga elastica d'ancoraggio adattata alla sua parte inferiore per evitare che il cannone perda il puntamento nei terreni in pendio.

Qui di seguito sono riportati i principali dati numerici di questa bocca da fuoco.

È da osservarsi che, nonostante la considerevole forza viva iniziale (102 dinamodi) ed il peso relativamente piccolo del pezzo in batteria (995 *kg*), la bocca da fuoco risulta perfettamente stabile durante il tiro.

Inoltre si è cercato di dare alle vetture, pezzo e cassone, una grande mobilità, conforme a quanto richiedono le odierne condizioni della guerra. A questo scopo, poichè le munizioni sono prese durante il tiro dal retrotreno dei cassoni, mentre gli avantreni si tengono lontani dalla linea di fuoco, si è ridotto a 20 soltanto il numero dei colpi portati da questi ultimi.

Il peso della vettura senza serventi risulta così di soli 1500 *kg*, ciò che permette, con 6 cavalli, di giungere in posizione con andatura rapida: la mobilità risulta poi sufficiente, anche se l'attacco è ridotto a 4 cavalli.

Cannone.

Calibro	75 *mm*
Lunghezza totale (30 calibri)	2250 »
Peso dello shrapnel	7,240 *kg*
Peso della granata dirompente	5,300 »
Velocità iniziale dello shrapnel	520 *m*
Forza viva	102 *din.*

Affusto.

Carreggiata	1450 *mm*
Diametro delle ruote	1430 »
Settore verticale di tiro	— 6° 30′ a + 17° 30′
Estensione massima del rinculo	1420 *mm*
Estensione normale del rinculo	1350 »
Grossezza della lamiera dello scudo	4 »
Peso totale dell'affusto in batteria	995 *kg*

Avantreno.

Carreggiata		1450 *mm*
Diametro delle ruote		1430 »
Numero dei colpi trasportati		20
Peso totale dell'avantreno carico e affardellato	carico di shrapnels	518 *kg*
	carico di granate dirompenti	480 »

Vettura-pezzo.

Angolo di volta		50°
Peso totale coll'avantreno carico ed affardellato	carico di shrapnels	1513 *kg*
	carico di granate dirompenti	1475 »

Retrotreno del cassone.

Carreggiata		1450 *mm*
Diametro delle ruote		1430 »
Numero dei colpi trasportati	shrapnels	60
	granate dirompenti	70
Peso del retrotreno carico ed affardellato		980 *kg*
Peso del cassone carico di	shrapnels	1498 »
	granate	1458 »
Grossezza della lamiera dello scudo		3,5 *mm*

La caratteristica principale del materiale n. 2 consiste in una vanga di coda scorrevole, che prima del tiro può essere fatta affondare nel suolo a colpi di mazza. La direzione della vanga è sensibilmente normale alla risultante degli sforzi che il cannone esercita sull'affusto nel tiro con piccole elevazioni, tenendo però conto degli attriti.

La vanga, così solidamente incastrata prima che il tiro cominci, rende stabile il puntamento fin dal principio. D'altra parte essa non oppone nessun ostacolo se la coda deve essere mossa.

Il materiale n. 2 comprende un avantreno a ribaltamento con 40 colpi. Questo avantreno può essere attaccato con due soli cavalli e venire adoperato per rifornire di munizioni la linea di fuoco.

Corazze.

Un segmento di cupola per opera terrestre di grossezza variabile fra 130 *mm* e 290 *mm*, del peso di 3000 *kg* e delle dimensioni di 1,65 $\times$ 1,47 *m*. Esso aveva sopportato, senza rompersi, l'urto di ben 7 proietti da 16 *cm*, del peso di 46 *kg*, aventi velocità residua di 515 *m* circa.

Due piastre Charpy cementate, grosse 50 *mm* e 35 *mm*, ed aventi rispettivamente le dimensioni di 1,55 $\times$ 1,05 *m* (peso 640 *kg*) e 0,90 $\times$ 0,90 *m* (peso 222 *kg*).

Il procedimento Charpy permette di estendere alle piastre sottili ed a quelle di forme complicate i vantaggi che col sistema Krupp si ottengono per le piastre di maggior grossezza.

Con quest'ultimo sistema, infatti, si conferisce una grande durezza alla parte anteriore della piastra già cementata, ed una tessitura fibrosa esente da fragilità alla parte posteriore, riscaldando le due superficie a temperatura diversa, prima di temprare la piastra

Questo procedimento non è più applicabile per piastre la cui grossezza è inferiore a 10 *cm*.

Il sistema Charpy invece è basato sull'impiego di un metallo di composizione speciale che, temprato ad un calore uniforme, si indurisce nella

parte cementata, mentre nella parte non cementata prende la tessitura nervosa specialmente adatta per resistere alla frattura.

Le piastre esposte sono state soggette alle seguenti prove di tiro con un cannone da 65 *mm* ed un proietto di 4 *kg*,

Piastra da 50 *mm*: 4 colpi con velocità crescenti da 476 *m* a 585 *m*; il rapporto fra la velocità di tiro e quella strettamente occorrente la perforazione di una piastra di acciaio ordinario di grossezza eguale, secondo la formola *De Marre*, cresceva da 1,392 a 1,715;

Piastra da 35 *mm*: 4 colpi con velocità crescente da 348 *m* a 377 *m*, valori del rapporto suddetto da 1,308 a 1,417.

Non è detto come le piastre abbiano resistito alla perforazione; è solo accennato che, dalle condizioni in cui si trovavano dopo i tiri, risulta l'assoluta mancanza di fragilità del metallo.

Proietti.

Nella serie di proietti esposti, con calibri variabili fra 47 *mm* e 279 *mm*, erano notevoli due proietti, già collaudati al poligono di Gâvres col tiro di prova regolamentare della marina francese, cioè:

una granata semiperforante di 164,7 *mm*, che con la velocità di 550 *m* e sotto l'incidenza di 18° (angolo colla normale alla piastra) aveva traversato il bersaglio composto di una piastra d'acciaio speciale grossa 80 *mm* e di 2 lamiere retrostanti di acciaio ordinario grosse 9 *mm* ciascuna: il proietto presentava un rigonfiamento massimo di 0,3 *mm* alla fascia d'isolamento;

una granata semiperforante di 194 *mm*: colla velocità di 525 *m* e l'incidenza di 18° aveva perforato 100 *mm* di acciaio speciale, più due lamiere di 10 *mm* ciascuna.

Materiali della « compagnie des Forges et Chantiers de la marine et d'Homécourt (Saint-Chamond). »

Un cannone da 120 *mm* con affusto per installazione di bordo e garitta (fig. 3ª).

Il cannone, lungo 50 calibri, presenta i caratteri e i perfezionamenti delle bocche da fuoco consimili generalmente in uso nelle varie marine. Lancia un proietto di 23,750 *kg* colla velocità iniziale di 900 *m* (forza viva iniziale di 980 dinamodi); la pressione massima è di 2850 *kg* per cm^2.

Il peso totale del pezzo (cannone, affusto, garitta, chiavarde per l'unione al ponte della nave) è di 9300 *kg*.

Una piastra di corazzatura grossa 198 *mm* colle dimensioni di $m\ 2 \times 1{,}45$, del peso di 4490 *kg*.

Questa piastra è di uno speciale metallo (nouveau metal de S. Chamond) ottenuto con un procedimento brevettato. Suo carattere essenziale vorrebbe essere quello di presentare, come le piastre cementate, una superficie esterna dura abbastanza per rompere i proietti senza cappuccio e al tempo stesso di avere una massa priva affatto di fragilità. Si afferma così di raggiungere una resistenza superiore a quella delle piastre cementate, la cui tessitura è più o meno alterata dal riscaldamento prolungato necessario per la cementazione.

La fig. 4ª mostra il risultato di 3 colpi sparati contro questa piastra coi seguenti dati:

colpi n. 1 e n. 2: granata di acciaio da 194 *mm* senza cappuccio, pesante 75 *kg*; velocità d'urto 638 e 631 *m*;

colpo n. 3: granata d'acciaio da 194 *mm* con cappuccio, pesante 86 *kg*; velocità 596 *m*.

Materiali della casa Schneider.

Due materiali da campagna da 75 *mm* designati colle caratteristiche *P D* e *P R*; essi sono simili nelle linee generali ed anche in quasi tutti i particolari. Presentano però alcune differenze, fra le quali la più importante si trova nel ricuperatore; questo è ad aria compressa nel primo, a molle nel secondo. Il ricuperatore ad aria è detto essere più potente; ciò nonostante, anche il ricuperatore a molla assicura il ritorno in batteria del pezzo con angoli di elevazione molto superiori a quelli permessi dall'affusto. Essendo poi le molle divise in due colonne, composte ciascuna di diversi elementi, la rottura eventuale di una molla non avrebbe importanza. Infine la probabilità di questa rottura è scarsissima perchè le molle sono soggette ad uno sforzo relativamente moderato.

Nell'insieme, questi materiali presentano i congegni ed i perfezionamenti diversi che oggi sono richiesti per i materiali da campagna.

Il sistema di chiusura del pezzo è a vite eccentrica; il puntamento in direzione si fa per scorrimento sulla sala.

Il cassone è corazzato ed a ribaltamento.

La rapidità di tiro può raggiungere, si dice, i 50 colpi al minuto.

Qui di seguito si danno i principali dati numerici relativi al materiale tipo *P D* (fig. 5ª); quelli del materiale tipo *P R* sono praticamente gli stessi: solo il cannone pesa 50 *kg* di più e l'affusto 50 *kg* di meno.

Dati generali.

Calibro	75 *mm*
Peso del proietto	6,5 *kg*
Velocità iniziale	500 *m*

Bocca da fuoco.

Lunghezza totale del cannone		2350 *mm*
Peso	del cannone con otturatore	340 *kg*
	del solo congegno di chiusura	12 »

Affusto.

Altezza della linea	di fuoco (ginocchiello)	995 *mm*
	di mira	1128 »
Ampiezza del settore di puntamento	in altezza	— 5° a + 16°
	in direz.	6° (3° a sin. e 3° a d.)
Diametro delle ruote		1330 *mm*
Carreggiata		1550 »
Peso	dell'affusto completo	700 *kg*
	del pezzo in batteria, completo	1040 »

Vetture.

Peso dell'avantreno carico ed affardellato	730 *kg*
Numero dei colpi trasportati	38
Peso della vettura-pezzo, completa	1770 *kg*
Peso del retrotreno del cassone carico ed affardellato	1030 »
Numero dei colpi trasportati	60
Peso della vettura-cassone, completa	1760 *kg*

Munizioni.

Peso	del proietto	6,500 *kg*
	del cartoccio completo	8,210 »
Peso delle pallette contenute nello shrapnel (320 pallette di 10 *g* ciascuna)		3,200 »
Peso della carica di scoppio	dello shrapnel	0,080 »
	della granata (schneiderite)	0,600 »

Un cannone da 52 mm semi-automatico per installazione a bordo.

La caratteristica speciale di questo materiale (fig. 6ª) consiste in un apparecchio automatico che, quando il pezzo torna in batteria, produce l'apertura dell'otturatore e l'espulsione del bossolo sparato: lo stesso apparecchio fa chiudere l'otturatore ed armare il percussore dopo che si è introdotto il nuovo cartoccio. Il percussore può essere riarmato, anche senza aprire la culatta. L'otturatore si apre e si chiude facilmente anche a mano. L'apparecchio automatico può essere tolto da posto, levando soltanto una chiavarda, ciò che non richiede l'uso di alcun utensile.

RANCESI.

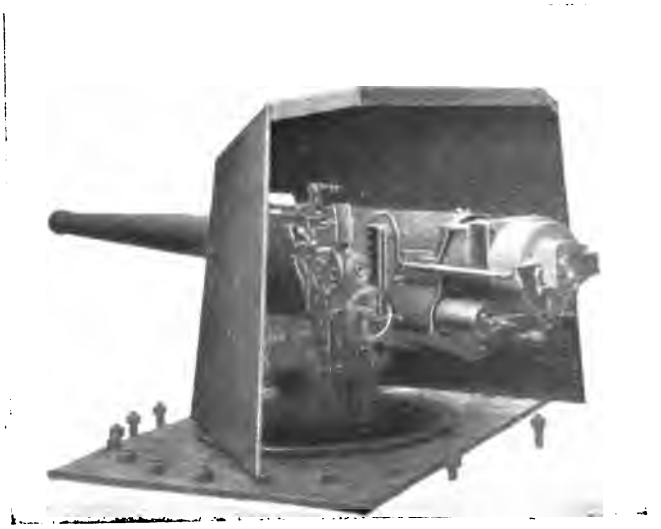


Fig. 3ª — Cannone navale da 120 *mm*

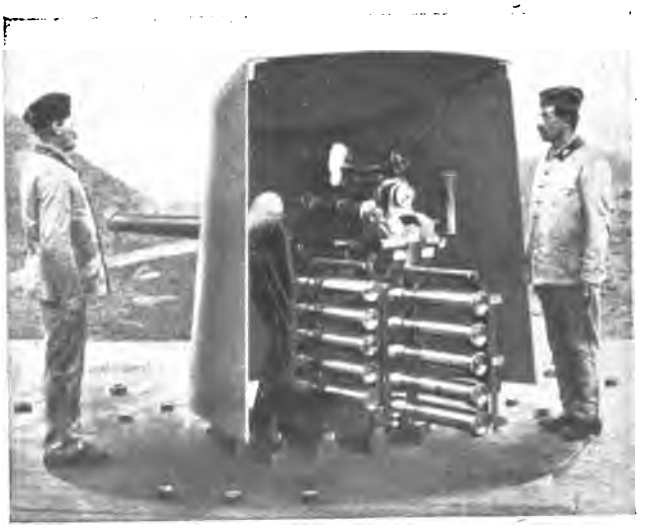


Fig. 6ª — Cannone Schneider da 57 *mm* a tiro rapido, semi-automatico, navale.

OF

Per facilitare il caricamento vi è un braccio articolato che sostiene due porta-cartocci metallici, ciascuno dei quali con 5 cartocci.

Il cannone ha la lunghezza totale di 50 calibri, lancia un proietto di 2,700 *kg* colla velocità iniziale di 850 *m*. La carica è di 0,900 *kg*.

Materiali della « société des anciens établissements Hotchkiss. »

Un cannone semi-automatico da 47 mm: è uno dei cannoni Hotchkiss dello stesso calibro, a tiro rapido, modificato coll'aggiunta di un apparecchio speciale mediante il quale sono rese automatiche quasi tutte le operazioni della carica.

Con questo congegno, si otterrebbero i seguenti vantaggi:

diminuzione del personale necessario al servizio del pezzo, non occorrendo più il servente che maneggia l'otturatore;

aumento della rapidità di tiro (35 a 40 colpi al minuto);

sicurezza assoluta in caso di ritardo nell'accensione, perchè l'otturatore non si apre che dopo lo sparo.

Il congegno di chiusura del pezzo ed il suo meccanismo interno sono identici a quelli degli altri cannoni Hotchkiss a tiro rapido; sono soltanto modificati l'estrattore e la leva di maneggio.

Il meccanismo semi-automatico propriamente detto comprende:

una biella fissata alla leva di maneggio dell'otturatore e che vien portata indietro dal cannone durante il suo movimento di rinculo;

una potente molla spirale attaccata posteriormente alla biella ed anteriormente a un punto fisso dell'affusto;

un arresto per la biella, quando il cannone torna in batteria.

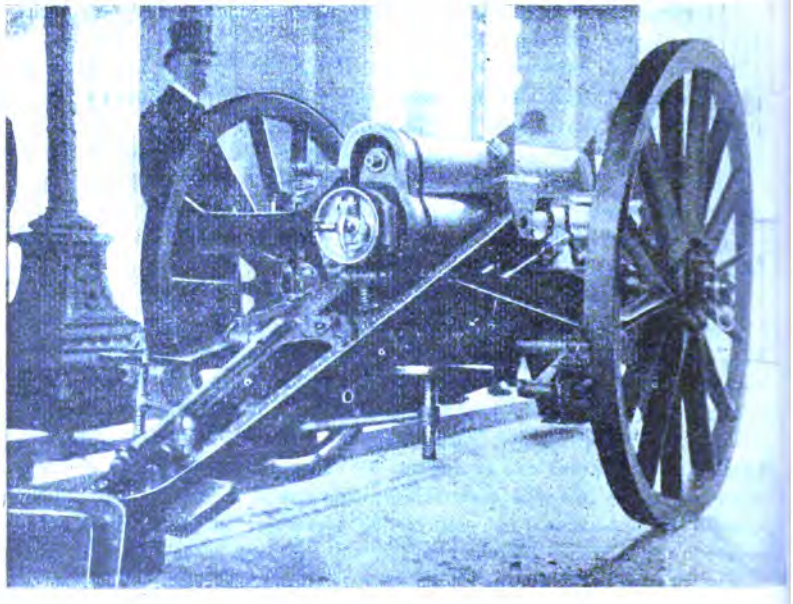
Il cannone rinculando arma la molla spirale; quando esso torna in batteria, la biella è fermata dall'arresto; da ciò risulta una spinta da destra a sinistra sulla leva di maneggio che determina l'apertura della culatta e l'espulsione del bossolo vuoto. Quando il ritorno in batteria è quasi ultimato, la biella si trova libera dal suo arresto ed, in questo momento, è l'estrattore soltanto che si oppone al sollevamento del cuneo otturatore e mantiene la molla tesa. Il cartoccio che si introduce nell'anima, urtando col suo risalto nel gancio dell'estrattore, libera il cuneo otturatore; questo, spinto dalla molla viene a chiudere la culatta e il cannone è pronto per lo sparo.

Il cannone pesa 267 *kg*; lancia un proietto di 1,500 *kg* colla velocità iniziale di 825 *m*.

La casa esponeva anche una metragliatrice del noto tipo Hotchkiss, ma coi perfezionamenti portati al modello primitivo, fino a questi ultimi tempi. *v. p.*

CANNONE INGLESE DA 7,62 *cm* TRASFORMATO A DEFORMAZIONE.

Gli *Artilleristische Monatshefte* informano, nel fascicolo di settembre che l'Inghilterra, completato l'armamento dell'artiglieria da campagna regolare col nuovo cannone su affusto a deformazione, ha ora iniziata a trasformazione dei vecchi cannoni da 15 libbre con vomero di sala sistema Clarke, per armarne l'artiglieria da campagna dell'esercito territoriale.



I cannoni da 15 libbre (3 pollici = 7.62 *cm*), adottati nel 1884, furono modificati nel 1895 coll'aggiunta di un vomero di sala, per limitarne il rinculo. La nuova trasformazione, rendendone l'affusto a deformazione, tende ad ottenere un modello simile, per quanto è possibile, al nuovo

cannone da 18 libbre, in modo che il servizio dei due pezzi differisca di poco.

La culla, contenente il freno di rinculo ed il ricuperatore a molla, è posta sopra il cannone. Essa ha la sezione a forma di ∩ ed è collegata direttamente all'affusto: non esiste quindi un affustino superiore o portaculla, e manca, per conseguenza, un congegno di puntamento in direzione, che si è cercato di sostituire facendo la coda dell'affusto spostabile lateralmente sulla piastra del vomero di coda (4° 30′ circa per parte). Ripiego giudicato dagli stessi Inglesi inopportuno, brutto e pesante.

Il cilindro del freno rincula col cannone, il quale scorre lungo la faccia inferiore della culla, a cui è assicurato per mezzo di branche sporgenti da 3 anelli avvitati.

Per ora il pezzo è sprovvisto di scudi, a causa del suo peso; per la stessa ragione sono stati tolti i seggioli dalla sala.

Il sistema di puntamento è ora costituito da un alzo a cannocchiale con livelli per la determinazione dell'angolo di sito, e per la correzione dell'inclinazione della sala.

Del resto il cannone è rimasto invariato. Solo nell'antico otturatore a vite con anello plastico, il focone che prima era diretto dall'alto al basso, è stato sostituito con un focone longitudinale secondo l'asse del pezzo. L'accensione della carica è prodotta da un cannello a frizione, che può essere fatto agire con una maniglia di sparo, assicurata al riparo per il puntatore che trovasi a sinistra della culla. Lo sparo non è possibile se l'otturatore non è perfettamente chiuso.

Sono pure rimaste invariate le antiche munizioni, proietto e cartoccio a sacchetto separati, che però sono stimate deficienti; è quindi probabile l'adozione della cartuccia completa.

In totale devono essere trasformati 536 pezzi (134 batterie su 4 pezzi).

μ. γ.

IL CEMENTO ARMATO NELLA FORTIFICAZIONE IMPROVVISATA.

Il capitano del genio Emilio Stettner dell' esercito austro-ungarico ha pubblicato nelle *Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie und Geniewesens* (fascicoli 3°, 4° e 5° dell'anno 1908) uno studio assai notevole sulle applicazioni del cemento armato nei lavori di fortificazione. Sebbene esso non rappresenti che le opinioni personali dell'A., come egli stesso ripetutamente dichiara, tuttavia per la manifesta competenza e per l'intima convinzione colle quali le opinioni stesse sono svolte, e per l'autorevolezza del periodico che le ha accolte, questo studio non può a meno di destare un grande interesse. Nel momento presente in cui la questione dell'afforzamento delle regioni di frontiera si fa sempre più viva ed è entrata, si può dire, in uno stadio acuto, non è certo fuor di proposito portare a conoscenza del pubblico militare, ed in particolar modo degli ufficiali del genio, ciò che pensano i nostri vicini d'oltralpe.

In tutti i campi dell'arte costruttoria, il cemento armato sta compiendo la sua marcia trionfale. Quella certa diffidenza, colla quale il nuovo materiale era stato sulle prime accolto dalle maggiori autorità tecniche, si può dire ormai cessata, e le costruzioni che sorgono quasi per incanto servono a dimostrarne l' incontestabile valore.

È tempo, osserva giustamente lo Stettner, di pensare ad utilizzare seriamente e su vasta scala questo importante ritrovato nei lavori di fortificazione, siano essi di carattere permanente od appartengano a quelli da improvvisarsi in tempo di guerra. L'A. nel suo studio considera separatamente i due casi, premettendo assennate considerazioni generali che meritano di essere almeno riassunte, perchè costituenti la base delle sue concrete proposte, alcune delle quali non mancano di una certa genialità.

È noto che le costruzioni fortificatorie, per la loro natura esposte agli effetti sempre maggiori dei proietti d'artiglieria, hanno esigenze proprie di stabilità, e non possono perciò essere considerate alla stregua delle costruzioni civili, per le quali si tende a raggiungere negli elementi che le compongono le dimensioni minime compatibili colle esigenze statiche.

La combinazione del calcestruzzo col ferro non è cosa nuova nella fortificazione, poichè le coperture di calcestruzzo sopra travature di ferro, lamiere ondulate e cappe metalliche di getto, sono da tempo impiegate per ottenere, nelle opere in genere, locali alla prova dei tiri a cui sono esposte; ma in queste costruzioni ognuno dei due elementi, calcestruzzo e ferro, agisce staticamente per proprio conto, e cioè ben diversamente che nel cemento ar-

mato, dove, unendo le rispettive proprietà statiche, essi concorrono a formare un tutto omogeneo, atto a sopportare i maggiori sforzi. Importa quindi anche nella fortificazione di trovar modo di utilizzare queste proprietà con una distribuzione più razionale del ferro entro il calcestruzzo, in guisa da poter conseguire una notevole riduzione nelle dimensioni delle opere ed aumentare in pari tempo la loro resistenza agli effetti d'urto e di scoppio degli odierni potenti proietti d'artiglieria.

Pur troppo finora non molte furono le esperienze di tiro contro opere di cemento armato, ma le poche eseguite (1) hanno dato risultati tali da non lasciar dubbi sulla convenienza di adottare un elemento di costruzione, il quale, mentre offre la maggior sicurezza di resistenza, consente ad un tempo un notevole risparmio di materiale.

L'introduzione del ferro dà al calcestruzzo un carattere monolitico, che nel calcestruzzo in se stesso non si riscontra in modo assoluto, dipendendo esso da diversi fattori che non sempre si possono avere nel grado voluto. L'esperienza ha dimostrato quanto sia difficile ottenere, con semplice calcestruzzo, costruzioni aventi quel carattere monolitico indispensabile, perchè esse soddisfino completamente al loro scopo, quando impiegate nelle opere di fortificazione. Non sono difatti rari i casi di profonde screpolature, verificatesi in tutti i sensi in costruzioni di calcestruzzo, tali da rendere queste affatto inadatte a resistere a quegli effetti contro i quali esse erano destinate. Che il cemento armato invece consenta di produrre dei monoliti con alto grado di resistenza ad effetti della maggior potenza, lo dimostrano le grandiose opere sorte in questi ultimi anni, costituite quasi esclusivamente di tale materiale.

Due sono le cause essenziali per le quali il cemento armato non trovò subito pratica applicazione nelle opere di fortificazione, e cioè la difficoltà di lavorazione ed il suo costo rilevante.

È certo che il cemento armato ha speciali esigenze di lavorazione, esso richiede oltre che operai molto abili e coscienziosi, un servizio di sorveglianza attivo ed intelligente. Siccome le fortificazioni, di massima, vengono erette in luoghi remoti e specialmente in montagna, dove non è tanto facile avere alla mano il personale adatto, si comprende come la prima causa abbia la sua ragione di essere. Ora però che le forme del ferro e la disposizione di esso entro le masse di calcestruzzo, anche nelle costruzioni civili, si sono notevolmente semplificate, e che maggiori semplificazioni si possono ancora ottenere, massime nel materiale da impiegarsi nella costruzione di opere di difesa, è da ritenere che più non occorra, come per il passato, per la preparazione del cemento armato, speciale abilità, di modo che riesca assai più agevole trovare la mano d'opera occorrente. La stessa

(1) Vedi *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1903, vol. III, pag. 147: « Esperienze di tiro e di scoppio contro opere moderne di fortificazione ».

difficoltà si era pur presentata nei primordî dell'adozione del calcestruzzo semplice, difficoltà che fu in breve superata.

Dal punto di vista economico, effettivamente è da tener conto del prezzo più elevato della mano d'opera, della maggior durata del lavoro e della grande quantità di ferro occorrente; ma d'altra parte la notevole riduzione nelle dimensioni delle opere porta seco naturalmente un sensibile risparmio di materiale, che in definitiva si risolve con una spesa finale minore a favore del cemento armato.

***

Nella fortificazione provvisoria il cemento armato ha un vasto campo di applicazione, presentando esso quelle qualità complesse per le quali si possono superare le difficoltà inerenti all'improvvisazione di opere di difesa, difficoltà che coll'aumentata efficacia delle odierne artiglierie si rendono sempre più manifeste. Fino ad un certo tempo gli elementi costitutivi della fortificazione improvvisata furono il legno, la pietra e il ferro impiegati separatamente, ma le odierne esigenze più non consentono un tale impiego, per l'immensa quantità di materiale occorrente, che non è possibile avere sempre disponibile al momento del bisogno. Seguì il calcestruzzo; ma questo, oltre ai citati inconvenienti, ha pure quello di esigere molto tempo per la sua preparazione e soprattutto per la presa di grosse masse.

I detti materiali, come pure il cemento necessario per il calcestruzzo, dovrebbero pertanto essere provvisti e conservati fin dal tempo di pace, ed alcune costruzioni dovrebbero essere inoltre completamente allestite in precedenza. Ma qui altre cause si oppongono, e cioè, per il legname e per il cemento, in particolar modo, la breve durata di conservazione e la difficoltà di organizzare una regolare rotazione d'impiego, per poter surrogare a mano a mano questi materiali prima che deperiscano. La predisposizione di costruzioni complete importerebbe poi una spesa non proporzionata di allestimento e di successivo mantenimento.

Colle costruzioni di cemento armato invece tutte queste cause sarebbero eliminate. Il cemento armato riunisce in certo qual modo i vantaggi del legno e — per quanto concerne le dimensioni e la forma — la solidità del calcestruzzo, come pure la pieghevolezza e la facilità di maneggio del ferro.

Lo Stettner, prima di svolgere le sue idee sul modo più conveniente di applicare il cemento armato nelle opere fortificatorie, accenna nel suo studio alle proposte sulla stessa questione che già in questi ultimi anni furono messe in campo da altri competenti autori, che egli considera quali precursori nella nuova via sulla quale si è messa la fortificazione improvvisata, in seguito ai nuovi ritrovati dell'arte costruttoria.

Il maggiore v. Kretzchmer proponeva fin dal 1889, come rilevasi dalle fig. 1ª e 2ª, di applicare il cemento armato alle forme di locali alla prova dello Schumann, che figurano nella pregevole opera del Leithner « La fortificazione permanente secondo le fonti più recenti » pubblicata nel 1893 (1).

Una costruzione, che prelude all'impiego di elementi di cemento armato, è quella rappresentata nella fig. 3ª. Il colonnello Engmann proponeva nel 1899 una copertura a prova di bomba formata di calcestruzzo sopra uno strato di travi di ferro o di rotaie di ferrovia posate direttamente sul suolo, mentre i locali di ricovero dovevano essere ricavati contemporaneamente al disotto per mezzo di gallerie da mina. La costruzione era di facile e pronta esecuzione, ma importava una quantità rilevante di calcestruzzo (circa 3000 m^3, per mettere al coperto 120 uomini). Nella figura sopracitata si scorge come coll'impiego di travi di cemento armato e coll'interposizione, fra queste e il calcestruzzo, di uno strato di sabbia, si possa conseguire una notevole riduzione nelle dimensioni della copertura, in modo da rendere la proposta di pratica attuazione.

I progetti del colonnello russo Buinicki, nel 1902, noti per la enorme quantità di lavoro e di materiale che essi richiedevano e perciò difficilmente attuabili in pratica, offrono pure preziosi punti di partenza per l'applicazione degli elementi di cemento armato in tutte le parti costituenti un'opera di fortificazione improvvisata.

Sono parimente notevoli le proposte del capitano Meyer per locali alla prova con volte sottili di calcestruzzo, oppure con lamiera ondulata, rappresentate nelle fig. 4ª, 5ª e 6ª.

Fra i precursori dell'impiego del cemento armato nella fortificazione emerge, quantunque indirettamente, il colonnello. Wagner, autore di una pubblicazione sulla « Fortificazione provvisoria », la quale nelle sfere militari fu accolta col massimo favore. Ad una tale pubblicazione, comparsa nel 1897, dichiara lo Stettner di essersi particolarmente ispirato nelle sue proposte più innanzi specificate.

Il Wagner è fautore convinto dell'idea che, di fronte all'aumentata efficacia delle moderne artiglierie, è più che mai necessario di provvedere fin dal tempo di pace tutto l'occorrente per poter improvvisare, secondo la sua fervida fantasia, in poche settimane, quando che sia, grandi fortezze aventi fino a 50 *km* di circuito. Tuttavia, egli afferma, è d'uopo limitare al puro indispensabile l'estensione ed il grado di resistenza delle opere, rinunciando senz'altro, per principio, alla protezione contro le pesanti bombe dirompenti. Quali elementi principali costitutivi delle costruzioni, egli raccomanda anzitutto il calcestruzzo — quand'anche esso non possa giungere a completa presa prima dell'arrivo dell'attaccante — ed il ferro sotto forma di piastre o di lamiera ondulata (vedi fig. 7ª*a*, 7ª*b*, 7ª*c*, 7ª*d*).

(1) Di quest'opera fu pubblicata nel 1895 una traduzione, con aggiunta di studi e note, per cura del maggiore E. Rocchi, ora generale.

Dopo la pubblicazione dei progetti del Wagner, seguì l'adozione degli obici da campagna e dei cannoni scorrevoli sull'affusto. In pari tempo i progressi delle costruzioni di cemento armato furono tali da consentire la preparazione di molteplici forme di tale materiale, che appaiono assai adatte ad effettuare nel modo più ampio le proposte del Wagner ed a sostituire anzitutto la lameria ondulata, che il Wagner designava quale il *materiale più conveniente* di quel tempo.

L'idea della improvvisazione delle fortezze, ad ogni modo, entrata nelle viste generali, ha condotto ad ammettere ulteriori sensibili limitazioni per renderla di pratica attuazione. Per le opere a prova di granata, che nella fortificazione provvisoria, dopo tutto, sono quasi esclusivamente da considerare, possono ancora corrispondere allo scopo costruzioni di carattere semipermanente, costituite da piedritti di semplice muratura con coperture di calcestruzzo sopra travi di ferro. Locali alla prova, che non richiedano molta resistenza, possono anche essere improvvisati con legname e pietra.

Ma nelle improvvisazioni per le quali manchi il tempo ad organizzare opere semipermanenti, ovvero queste debbano effettuarsi nella stagione invernale in cui la presa del calcestruzzo presenta serie difficoltà, occorre assolutamente poter fare assegnamento su apposito materiale predisposto nel senso delle proposte del Wagner. Per tali casi appunto, gli elementi di cemento armato, quali sono descritti in seguito, sono più che mai convenienti.

Altri casi si presenteranno in pratica in cui l'impiego di elementi di costruzione predisposti in tempo di pace può tornar utile, e precisamente dove trattasi di organizzare a difesa, in pochi giorni, posizioni avanzate con locali alla prova di granata, in relazione a speciali circostanze in cui può trovarsi una piazza forte prima dell'investimento; dove debbansi apprestare opere d'intervallo per singole fronti, che improvvisamente vengano ad acquistare particolare importanza; in quei punti molto esposti, dove occorra sollecitamente stabilire batterie protette di cannoni pesanti; ed infine dove l'assediante possa in punti esposti stabilire le sue pesanti batterie d'attacco. In tutti questi casi, l'opportunità di avere già pronti gli elementi costitutivi delle singole costruzioni è manifesta.

***

Gli elementi costitutivi di cemento armato, per opere di fortificazione improvvisata, da predisporre in tempo di pace, secondo le proposte del capitano Stettner, sono i seguenti:

1° lastre; 2° travi; 3° tubi; 4° tramezzi; 5° casse.

Con siffatti elementi, fra loro opportunamente combinati, possono essere organizzate tutte le costruzioni alla prova di opere, batterie, comunicazioni e organi di fiancheggiamento, secondo alcuni esempi pratici esposti

n eseguito, nei quali gli elementi stessi sono applicati in parte come ri-
estimenti ed in parte come strati di protezione. Questi elementi dovreb-
ero avere una struttura uniforme, essere conservati nella quantità occor-
ente in tempo di pace e depositati nella maggior possibile vicinanza al
uogo d'impiego.

Siccome devesi tener conto soltanto del costo di costruzione, non oc-
orrendo spesa alcuna di mantenimento, e considerato che gli elementi
ossono adattarsi a qualunque specie di opera, non soltanto, ma che al-
'occorrenza possono anche servire ad un ulteriore rafforzamento delle opere
tesse, si comprende che, pur dovendo disporre di una grande quantità
i elementi quando debbasi apprestare a difesa una piazza forte, si viene
n definitiva a conseguire una notevole economia.

Il peso non indifferente dei singoli elementi di cemento armato sem-
rerebbe dover costituire un notevole inconveniente; ma questo può essere
eso meno sensibile coll'avere ognora a pronta disposizione i necessari
ttrezzi per il loro collocamento in opera, e cioè leve, capre, argani, taglie,
ulli e cavi. Di tali attrezzi converrà inoltre averne in grande quantità,
er rendere possibile il lavoro contemporaneamente in vari punti.

Il tempo occorrente per la completa presa del calcestruzzo, negli ele-
nenti di cemento armato, si può ritenere di 14 a 18 giorni circa. Ne con-
egue che, durante l'apprestamento a difesa di una piazza ed anche dopo
he esso sia compiuto, è possibile la produzione di nuovi elementi, per
oter effettuare taluni rafforzamenti, che si rendessero necessari in seguito.
Alla loro preparazione potrebbero in ogni caso concorrere le truppe stesse
lella guarnigione.

Le lastre trovano conveniente impiego entro le masse avvolgenti, come
ilevasi nella fig. 8ª. Di forma rettangolare, coi lati di 1 e 2 *m*, e colla gros-
ezza dai 5 ai 10 *cm*, pesano rispettivamente da 0,25 a 0,50 tonnellate.
Disposte a perfetto combaciamento, possono essere fra loro collegate per
nezzo di bolloni. Il loro trasporto e collocamento in opera può eseguirsi
a braccia da 4 a 6 uomini per ogni lastra.

Le travi, particolarmente adatte per l'improvvisazione di coperture molto
resistenti, trovano impiego vantaggioso nell'apprestamento di locali alla
prova, del tipo proposto dall'Engmann anzicitato, oppure del tipo rap-
presentato nella fig. 9ª.

Siccome a queste travi sono assegnate dimensioni analoghe a quelle delle
grosse travi usuali riquadrate di legno e cioè da 18 × 24 *cm* fino a 30
× 40 *cm*, con una lunghezza di 6 a 10 *m*, il loro peso viene a risultare
piuttosto rilevante. Gli è perciò che questi elementi, in particolar modo,
dovrebbero essere depositati in immediata prossimità del luogo d'impiego.

Il loro trasporto a piè d'opera può eseguirsi trainandole sopra tavolati
appositamente preparati sul terreno con interposizione di rulli di quercia.

Dopo il loro collocamento in opera, conviene che le travi siano collegate
a gruppi di 5, per mezzo di robuste fasciature di ferro applicate a caldo,

così che l'effetto d'urto dei proietti possa ripartirsi sopra una maggiore estensione della travatura.

Per precisare le dimensioni degli strati di travi, come pure la loro posizione rispetto alle masse avvolgenti, occorrono opportune esperienze di tiro. Gli esempi portati dalle figure sopra indicate sono riferiti ad analoghe organizzazioni con travi metalliche.

I *tubi* costituiscono l'elemento più importante per la fortificazione improvvisata. La loro costruzione ha ormai raggiunto un alto grado di perfezione, come lo dimostrano le grandiose condutture di cemento armato eseguite in questi ultimi anni.

I tubi si prestano ad un'applicazione facile e sicura per ottenere locali alla prova d'ogni specie, come ricoveri, sottopassaggi, magazzini di munizioni e simili, poichè garantiscono un'efficace protezione da ogni lato.

Tubi del diametro di 1,2 fino a 2,2 *m* e di lunghezza da 1 a 2 *m*, da collegarsi convenientemente entro gli scavi, possono ritenersi di pratico impiego. Il loro trasporto può effettuarsi provvedendoli di un asse centrale da rimuoversi tosto compiuto il trasporto, e facendoli rotolare a guisa di ruote di carri.

Per calarli negli scavi, essi si fanno scorrere su apposite travi, accompagnandone il movimento per mezzo di paranchi di ritenuta.

Il collocamento in opera dei tubi, a causa del loro peso e della loro forma non è certamente troppo agevole, ma il lavoro si può facilitare con un largo uso di quegli attrezzi di manovra precedentemente accennati.

Gli esempi rappresentati dalle fig. 13ª e 17ª offrono precisi particolari sulle diverse applicazioni a cui si possono prestare i tubi di cemento armato nella fortificazione improvvisata.

I *tramezzi* trovano parimente utile impiego nelle opere di difesa in genere. La pratica offre numerosi esempi di muri di notevole altezza costituiti da sottili tramezzi di cemento armato, rinforzati da semplici costole della stessa struttura. Dove l'effetto, sia di urto, sia di scoppio dei proietti non può più risentirsi, l'impiego di tali tramezzi è assai vantaggioso, massime dal lato economico.

Questi elementi possono altresì essere di forma angolare, e come tali sostituire con vantaggio — sia dal lato della resistenza, sia per la celerità colla quale possono essere messi in opera — gli usuali rivestimenti di ramaglia e di legname, nel sostegno delle terre. Opportunamente rinforzati da costole, essi acquistano naturalmente maggiore stabilità.

Il trasporto di tramezzi può con facilità aver luogo a braccia d'uomo.

Per piccoli locali alla prova, come nicchie da munizioni, osservatori sui parapetti, depositi di cartucce e simili, può tornar utile la predisposizione di *casse* di cemento armato.

L'importante vantaggio di questo elemento di costruzione sta naturalmente nella celerità colla quale esso può essere collocato in opera.

***

Descritti gli elementi di cemento armato, che dovrebbero essere tenuti pronti fin dal tempo di pace, per poter improvvisare al momento opportuno le occorrenti opere di fortificazione, il capitano Stettner prosegue nell'esposizione delle sue proposte in quanto concerne il modo di comporre questi elementi per raggiungere lo scopo al quale mira la loro predisposizione, e cioè essenzialmente all'apprestamento di locali alla prova sia di attesa, sia di alloggiamento. Alla descrizione dei tipi che propone, egli fa precedere alcune considerazioni d'ordine generale, che non è superfluo il ricordare.

Lo Stettner osserva giustamente che, dall'aumentata efficacia delle armi, è derivata una graduale trasformazione di tutte le parti costituenti un'opera di fortificazione; ma che, mentre per i parapetti, i trinceramenti e gli ostacoli addizionali si tratta più che altro di un aumento delle dimensioni, non così si verifica per i locali alla prova, i quali, per rispondere alle mutate esigenze, debbono ormai essere eseguiti con costruzioni di carattere semipermanente. Siffatte costruzioni non si possono avere che in due modi: o eseguendole senz'altro in tempo di pace in quei punti dove se ne presume l'opportunità, oppure predisponendo gli elementi di costruzione. Il secondo modo, egli afferma, è senza dubbio preferibile sotto tutti i riguardi, poichè, mentre permette una maggiore libertà d'azione nell'adattare al terreno ed alle circostanze di guerra i gruppi di fortificazioni da improvvisare, rende possibile la distribuzione dei ricoveri in guisa da offrire il minimo bersaglio alle artiglierie, ciò che è di capitale importanza.

La fig. 10ª rappresenta un gruppo di fortificazioni dal quale rilevasi appunto l'importanza della creazione di ricoveri, sotto il punto di vista anzi citato, Come gli elementi di cemento armato possono essere vantaggiosamente impiegati nell'organizzazione di opere improvvisate, si scorge dalla fig. 12ª, dove i ricoveri costituiscono bersagli isolati e di estensione minima.

Un ricovero d'attesa, per un plotone, è rappresentato dalla fig. 8ª. Il procedimento di costruzione è il seguente: eseguito lo scavo, di sezione triangolare, si dispongono anzitutto, coll'asse nella direzione del tiro, 4 tubi del diametro di 1,40 *m*, uno di fianco all'altro, costituiti ciascuno da 4 pezzi lunghi 1,40 *m* e di un pezzo lungo 0,40 *m*; contro questi si collocano poscia, in senso perpendicolare, tubi di 2 *m* di diametro nel numero occorrente, secondo la lunghezza degli elementi di cui si dispone; la congiunzione dei varî elementi ha luogo per mezzo di appositi serramenti incastrati nel calcestruzzo. Quando tutti i tubi sono in opera, si procede all'avvolgimento, collocando successivamente nei punti stabiliti gli elementi di lastra; i primi strati della massa avvolgente, in diretto contatto degli ele-

menti di cemento armato, devono essere a preferenza di sabbia anzi che di terra.

Per lo smaltimento dell'acqua, si ricorre a pozzi assorbenti, distribuiti secondo il bisogno, e formati da elementi di tubo appositamente bucherellati.

La tubatura di diametro maggiore serve ad un tempo di comunicazione e di ricovero; nell'interno di essa e di quelle minori sono disposte gradinate di legno per uso di sedili.

Gli ingressi laterali sono i punti più vulnerabili dell'intero sistema, per l'effetto che quivi possono produrre proietti scoppianti; occorre pertanto che tali ingressi siano protetti mediante elementi di tramezzo, disposti a guisa di tamburi e coperti da elementi di lastra.

Rampe a dolce pendenza, con riparo laterale di elementi di tramezzo, agevolano l'entrata e l'uscita dal ricovero.

Un siffatto ricovero d'attesa presenta i seguenti vantaggi:

sicurezza contro i tiri a granata (con riserva del risultato di esperienze), breve durata di costruzione ed eliminazione di ogni muratura;

forma facilmente adattabile al terreno;

bersaglio minimo;

facile e duraturo deposito degli elementi di costruzione e costo relativamente limitato di questi;

mobilità d'impiego.

Costituiscono per contro inconvenienti abbastanza sensibili: il peso rilevante degli elementi, da cui consegue una certa difficoltà per metterli in opera, ed il fatto di essere il ricovero alquanto esposto ai tiri obliqui.

Le fig. 9ª e 9ª *a* danno indicazioni particolareggiate per la costruzione di ricoveri d'alloggiamento. Gli esempi accennati si riferiscono a locali alla prova, sia con copertura orizzontale, sia con copertura inclinata, svariatamente conformate a guisa di gallerie, di tubature e di camminamenti sotterranei. In essi però, per maggior sicurezza, l'ingresso è collocato sul rovescio, anzichè ai lati come nel ricovero d'attesa. Anche per i ricoveri in tal modo organizzati, i quali presentano, forse in maggior grado, i vantaggi precedentemente enumerati, l'esperienza deve ancora dire l'ultima parola.

Le fig. 13ª*a* e 13ª*b* dimostrano che anche nella costruzione di batterie per il combattimento vicino, con ricoveri a prova di granata, gli elementi di cemento armato possono incontrare un'applicazione vantaggiosa, sebbene la rilevante profondità (— 3,50) a cui si deve giungere col suolo del ricovero esca alquanto dal campo della fortificazione semipermanente.

Una batteria di questa specie, la quale permetta l'occupazione mobile può essere apprestata in due giorni con un riparto di 250 lavoratori. Le rampe lunghe ed a dolce pendenza, di facile costruzione e mantenimento

concorrono ad ottenere per i pezzi e per i serventi una posizione coperta fino al momento in cui si manifesta l'assalto.

Le fig. 14ª*a* — 14ª*e* rappresentano i particolari di una batteria di azione lontana ed in posizione relativamente esposta, allestita con elementi di cemento armato. In luogo dei ricoveri d'attesa, finora in uso, ricavati nelle traverse e costruiti con muratura e calcestruzzo, havvi una galleria tubulare sotterranea di cemento armato, disposta in corrispondenza della scarpa interna della massa coprente e protetta in parte dalla posizione per se stessa ed in parte da una copertura di elementi di lastra. La galleria è costituita da una successione di elementi di tubo, incastrati uno dentro l'altro a guisa di conduttura ordinaria. Con essa si ottiene una comunicazione alla prova fra le piazzuole, la quale serve nello stesso tempo di ricovero d'attesa per i serventi e di deposito di munizioni alle estremità.

Le piazzuole sono ricavate in iscavo, in guisa che la soglia delle cannoniere venga a riuscire a livello del terreno naturale. Le scarpe sono inclinate di $^1/_3$ affinchè si possa fare a meno di rivestimento. Il rilievo della massa coprente è di soli 80 *cm*. L'intervallo fra i pezzi è stabilito di 15 a 16 *m*. I massi di terra rimanenti fra le piazzuole costituiscono ottime traverse.

Le indicazioni relative alla condotta del fuoco sono trasmesse da pezzo a pezzo per mezzo di elementi di tubo, collocati sul terreno fra due piazzuole consecutive. L'osservazione del tiro ha luogo da un osservatorio mascherato, situato al di fuori della batteria.

Il procedimento di costruzione della galleria sotterranea è il seguente: dopo ricavate le piazzuole dei pezzi, si continua lo scavo in corrispondenza del posto che deve occupare la galleria, fino alla profondità 2,30 *m*. In questo scavo si dispone una coppia di tubi di maggior diametro, entro i quali sono introdotti tubi gradatamente minori, che poi vengono a mano a mano spinti fuori fino a raggiungere la loro posizione definitiva. Da ogni piazzuola parte una gradinata d'accesso alla galleria. In seguito si collocano successivamente prima gli elementi di lastra e poi quelli di tramezzo, come è indicato nelle figure.

Nel caso debba intercedere fra una mezza batteria e l'altra una distanza molto maggiore della normale (dai 30 ai 40 *m*), si omette naturalmente la comunicazione sotterranea fra la 2ª e la 3ª piazzuola.

Batterie così organizzate presentano i seguenti vantaggi:

sicurezza contro il tiro a granata (con riserva dei risultati delle esperienze da farsi), breve durata di costruzione, eliminazione di ogni muratura;

buon mascheramento, dovuto al limitato rilievo e alla disseminazione dei bersagli;

comunicazione protetta fra le piazzuole.

Per contro esse hanno i seguenti inconvenienti:

difficoltà di allestimento per il peso rilevante degli elementi di costruzione;

disposizioni complicate per lo smaltimento dell'acqua;

insufficienza di protezione agli ingressi;

malagevole condotta del fuoco.

Tali inconvenienti non sono certamente da disprezzarsi: siccome tuttavia batterie di tale specie possono essere apprestate in 3 o 4 giorni da una compagnia, esse riescono assai vantaggiose in casi speciali.

Elementi disposti come è indicato nelle fig. 15ª (*a, b, c, d*) possono sostituire con vantaggio — sia per la facilità di collocamento in opera, sia per la resistenza —, nella costruzione di batterie passeggiere, gli usuali materiali di ramaglia, di legname e di sacchi da terra, per ottenere ripari alla prova di schegge e per il rivestimento delle scarpe. La forma più adatta allo scopo come pure le dimensioni di questi elementi richiedono però ancora speciali studi ed esperienze.

Le fig. 16ª *a* e 16ª *b* danno un esempio di grandi ricoveri in forma di galleria, rivestiti di elementi di cemento armato, i quali opportunamente avvolti da masse di calcestruzzo possano offrire la maggior resistenza con una relativa semplicità di costruzione.

In terreni ghiaiosi, come per lo più s'incontrano in prossimità di grandi corsi d'acqua, l'avvolgimento può essere costituito da semplici gittate di ghiaia e di sabbia. Versando in seguito su esse del latte di cemento si viene a formare una specie di calcestruzzo, che presenta pur sempre una sufficiente capacità di resistenza.

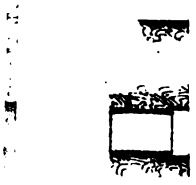
Le fig. 17ª*a* — 17ª*c* rappresentano infine proposte contenute in una pubblicazione del colonnello del genio russo v. Rudnicki sull'« Impiego del cemento armato nelle opere di fortificazione » comparsa sul principio del 1908 e cioè dopo che lo Stettner aveva ultimato il suo studio. Da tali proposte si scorge come anche il Rudnicki sia entrato nello stesso ordine di idee dello Stettner, circa l'applicazione di elementi di cemento armato nelle opere di fortificazione improvvisata e la conseguente predisposizione di essi in tempo di pace.

***

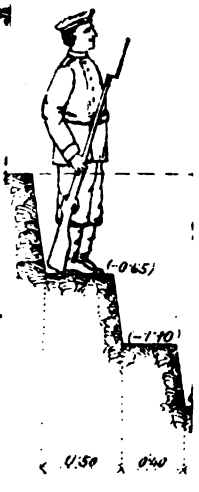
Nel presente riassunto del pregevole studio del capitano Stettner, abbiamo considerato essenzialmente quanto riguarda la fortificazione improvvisata, perchè di interesse più generale. Ci riserviamo tuttavia di

ONE IMPRO

Fig. 14ª *d* – S



17
28
Tot. 40
7
2
1
2
2000
800



portare a conoscenza dei lettori della *Rivista* anche la parte che tratta dell'impiego del cemento armato nelle opere di fortificazione permanente, la quale è pure importante, sebbene le proposte in essa contenute entrino più nel campo dell'arte costruttoria, che non in quello della fortificazione propriamente detta.

σ

FRENO-RICUPERATORE AD ARIA COMPRESSA SISTEMA DEPORT.

Riportiamo dalla *Revue d'artillerie* del mese di luglio la descrizione che il tenente colonnello Deport fa del freno-ricuperatore ad aria compressa da lui stesso inventato.

Le difficoltà principali che si incontrano nella costruzione di freni di questo genere, per le bocche da fuoco, sono principalmente due: che il sistema riesca assolutamente stagno, e che il freno agisca regolarmente nonostante il riscaldamento dell'aria.

Si descriverà qui prima come sia costituito il freno Deport, e si accennerà poi come l'inventore sia riuscito a superare quelle difficoltà.

La fig. 1ª rappresenta schematicamente una sezione longitudinale del freno; la fig. 2ª mostra, in scala maggiore, alcuni particolari più notevoli.

Il freno consta di un cilindro *A*, pieno di aria o di gas a conveniente pressione; in esso scorre uno stantuffo *B*, la cui asta vuota *C* penetra nel cilindro per un foro guarnito in modo da evitare accuratamente ogni passaggio d'aria. Al fondo del cilindro è fissata una seconda asta *E*, che entra, con attrito dolce, nell' asta dello stantuffo; essa ha esternamente due scanalature longitudinali *F* e *G*, a sezione variabile, che corrono quasi per tutta la lunghezza dell'asta *E*. Anche questa è vuota ed ha ad una estremità un foro *L*, che permette l'uscita dell'aria contenuta nell'asta *C* dello stantuffo, quando questo entra nel cilindro. Le scanalature *F* e *G* sono destinate, come si vedrà in seguito, a regolare il passaggio dell'aria da una parte all'altra dello stantuffo, ed agiscono, la *F* durante il rinculo, la *G* nel ritorno in batteria. A tale scopo le due parti del cilindro separate dalla testa dello stantuffo non comunicano fra loro direttamente, ma per mezzo dello stantuffo stesso, che è appunto adattato per questo scopo.

Come apparisce dalla fig. 2ª la testa dello stantuffo è forata da due canali *H* e *I*, il primo dei quali mette in comunicazione le due masse gassose, che si trovano avanti e dietro lo stantuffo, per mezzo della scanalatura *F* (del rinculo), e l'altro mediante la *G* (del ritorno in batteria). Sulla faccia anulare dello stantuffo è applicata una valvola *J*, articolata intorno ad un asse *K*, e formata di un braccio e di un tallone, muniti ciascuno di un tasto otturatore, che chiude rispettivamente il canale *H* durante il ritorno in batteria, ed il canale *I* durante il rinculo.

Questa oscillazione della valvola è determinata dalla corsa stessa dello stantuffo in un senso e nell'altro, e dal conseguente passaggio d'aria per i canali *H* ed *I*.

Quando lo stantuffo scorre nella direzione indicata dalla freccia (fig. 1ª), cioè quando entra nel cilindro seguendo il movimento del cannone che rincula, l'efflusso d'aria del canale *H* ha per effetto di disporre la valvola come si vede nella posizione punteggiata della fig. 2ª, chiudendo col tallone il canale *I* del ritorno in batteria. Quando invece il movimento avviene nel senso opposto, la pressione dell'aria, scostando la valvola dall'orifizio *I*, chiude quello *H*.

Il freno ricuperatore è collegato da una parte al cannone, per mezzo dell'asta o del cilindro; dall'altra parte si appoggia alla culla-slitta del cannone, portata dall'affusto.

Il freno agisce nel modo seguente. All'inizio del rinculo la pressione manometrica dell'aria è eguale da entrambe le parti dello stantuffo; l'apparecchio agisce allora sul cannone soltanto in ragione della differenza delle sezioni sottoposte alla pressione dell'aria, differenza che è rappresentata dalla sezione dell'asta dello stantuffo.

Ma quando questo penetra nel cilindro, durante il rinculo, produce dalla parte verso cui muove un aumento di pressione, e dal lato opposto, sulla sua faccia anulare, una depressione o vuoto, che si verifica assai rapidamente, poichè da questa parte vi è soltanto l'aria rimasta negli spazi nocivi. La spinta ricevuta dallo stantuffo fa oscillare la valvola, chiudendo l'orifizio del ritorno in batteria e aprendo quello del rinculo, che però entra soltanto in azione quando il canale *H* arriva a comunicare con la scanalatura *F* dell'asta *E*. Durante quel periodo iniziale del rinculo in cui non vi è alcuna comunicazione fra le due capacità interne del cilindro, una delle facce dello stantuffo sopporta la pressione crescente dell'aria su tutta la sua superficie, mentre si fa il vuoto assai rapidamente sull'opposta faccia anulare; ciò permette ad un freno di piccolo diametro, che contenga aria ad una pressione poco elevata, di arrivare in modo rapidamente progressivo alla massima resistenza imposta al freno stesso dalle condizioni del problema.

Dal momento in cui le due capacità interne entrano in comunicazione fra loro per mezzo della scanalatura del rinculo, che è a sezione variabile, la resistenza effettiva del freno è dovuta all'efflusso d'aria prodotto dalla

differenza delle pressioni che agiscono sulle due facce dello stantuffo. Questa resistenza può essere regolata secondo una determinata legge, crescente o decrescente, calcolando la sezione d'efflusso in base ai dati d'impiego del freno ed alla velocità del rinculo. È possibile, ad esempio, fare in modo che la resistenza effettiva del freno decresca come il momento di stabilità di un materiale da campagna montato su ruote, sebbene la pressione manometrica del freno vada necessariamente crescendo, per effetto della corsa d'ingresso dello stantuffo.

Quando la forza viva del cannone è esaurita, ed il rinculo è terminato, la pressione manometrica dell'aria si equilibra sulle due facce dell' embolo; ma poichè la faccia anulare presenta una superficie minore dell'altra, la pressione dell' aria agisce effettivamente su questa ultima, per ricondurre il cannone in batteria, in ragione di una superficie eguale alla sezione dell' asta. Questo movimento produce una oscillazione della valvola in senso inverso, che chiude l' orifizio del rinculo e scopre quello del ritorno in batteria.

Nel movimento di ritorno tende a prodursi un aumento di pressione sulla faccia anulare dell'embolo, ed una depressione sulla faccia opposta; con un conveniente tracciato della scanalatura *I* si può far in modo che la velocità di questo ritorno sia regolata da una data legge, fino ad annullarsi, senza produrre scossa, quando il cannone abbia ripreso la sua posizione iniziale di tiro.

Questo dispositivo di freno, che agisce per compressione, presenta il vantaggio di dare, ad un tempo, il freno del rinculo ed il ricuperatore pel ritorno in batteria, valendosi di un solo cilindro, leggiero e di piccole dimensioni, che sviluppa, nei due sensi della sua corsa, sforzi variabili secondo una legge determinata.

Col modello descritto, il problema di avere un sistema stagno è molto facilitato. Non vi è infatti altro passaggio che quello assai ristretto per cui penetra l'asta dello stantuffo, la cui superficie cilindrica è, fra tutte quelle possibili, la più facile ad ottenersi, delle dimensioni e coll' esattezza necessarie, per mezzo di una semplice tornitura esterna.

È noto inoltre come nei freni idraulici ed in quelli pneumatici che agiscono per trazione, si verifichino perdite di fluido a causa delle particelle liquide o gassose portate fuori meccanicamente dall'asta dello stantuffo quando essa è tirata con violenza fuori dal cilindro.

Con questo sistema invece, tale inconveniente è eliminato, poichè il rinculo del pezzo non estrae, ma spinge l'asta dello stantuffo dentro il cilindro. È bensì vero che l'asta medesima deve poi compiere il movimento inverso, quando il pezzo torna in batteria, ma le forze vive, che allora entrano in azione, sono piccolissime in confronto a quelle del rinculo, talchè il fenomeno suaccennato non si presenta in misura sensibile.

Per quanto riguarda la regolarità con cui il sistema agisce, si potrebbe obbiettare che il riscaldamento dell'aria prodotta dall'azione stessa del

freno, o dalla temperatura esterna o da altre cause, farà variare notevolmente la pressione manometrica all' interno, producendo nella lunghezza del rinculo, variazioni tali da compromettere la stabilità del pezzo nel tiro. Si vedrà più innanzi come prove ad oltranza abbiano mostrato la perfetta costanza del rinculo, a malgrado di un considerevole aumento della temperatura e della pressione manometrica.

Questo fatto si spiega facilmente nel modo seguente.

La forza viva del rinculo del cannone si trasforma in forza viva dell'aria, che esce dagli orifizi di rinculo del freno. Così, ad esempio, la forza viva corrispondente all'efflusso di 200 *g* di aria, colla velocità di 400 *m*, equivale circa a 1600 *kgm*. Ora, la massa d'aria contenuta nel freno è costante qualunque sia la temperatura, essendo il cilindro assolutamente stagno; quindi la velocità d'efflusso è egualmente costante poichè dipende dalla velocità di rinculo del cannone. Ne consegue che anche la corsa del freno è costante, a qualunque temperatura.

Il sistema esposto non sarebbe pratico, se si volesse ottenere con un solo cilindro, un freno a lungo rinculo come quello dei cannoni campali.

Si è quindi ideato di costruire un freno di questo genere con due cilindri disposti inversamente l'uno all'altro, come indica la fig. 3ª. Una delle aste è unita al cannone e l'altra alla culla, su cui questo scorre.

Il cannone, nel suo rinculo, spinge nel relativo cilindro l'asta cui è unito; il corpo del freno ne segue la corsa investendo, col secondo cilindro, l'asta della culla. In tal modo si raddoppia la corsa che potrebbe dare un cilindro solo.

Da parecchi anni questo tipo di freno-ricuperatore è stato sottoposto a lunghe esperienze, per verificare se esso rimane stagno quando il pezzo è fermo e durante le marce.

Le esperienze di tiro ebbero luogo nel 1905 e furono eseguite al poligono di Montluçon col cannone da 75 *mm* da campagna, che dà una forza viva di 100 din., e il cui rinculo ha una lunghezza massima di 1210 *mm*. La pressione dell'aria nei freni era regolata inizialmente a 38 *kg*. Furono sparati, in 15 giorni, circa 400 colpi, e durante il tiro si fecero variare le velocità iniziali da 520 a 590 *m*, i pesi dei proietti da 6,5 a 7,25 *kg*, gli angoli di tiro da 0° a 20°.

Nei primi 350 colpi non furono mai toccati i freni ricuperatori, salvo che per prender nota della pressione manometrica; nei successivi 50, venne fatta variare la pressione iniziale fra 30 e 40 *kg*.

Da questi tiri si rilevó che le lunghezze di rinculo variano, al massimo, dal 5 al 6 % in più o in meno della corsa normale del freno; ciò dimostra la proprietà posseduta dal nuovo freno ricuperatore di adattarsi tanto bene, quanto un freno idraulico, a condizioni di tiro variabili fra i limiti estremi che possano presentarsi in pratica. Fu verificato anche che la stabilità del materiale è tanto soddisfacente, quanto quella ottenuta con un freno idraulico ben regolato.

FRENO-RICUPERATORE AD ARIA COMPRESSA SISTEMA DEPORT.

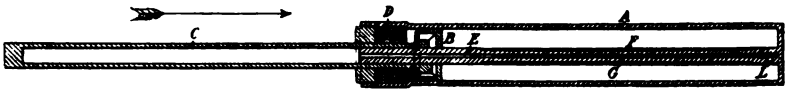


Fig. 1ª

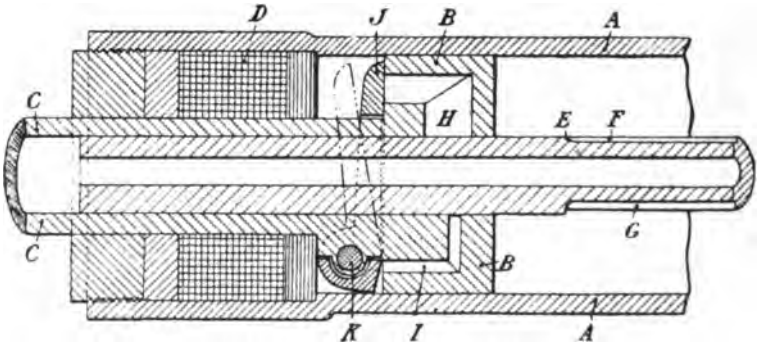


Fig. 2ª

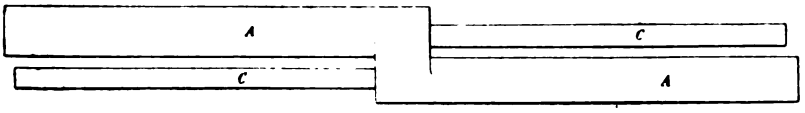


Fig. 3ª

Laborat. foto-lit. Minist. Guerra

UNIV. OF MICH.

La pressione alla fine del tiro variò in ragione del numero dei colpi fatti e della rapidità del tiro. Dopo diverse serie, di 102 colpi in tutto, essendo il cannone fortemente riscaldato, la pressione salì da 38 *kg* a 40,25 *kg*; in altra occasione, dopo un tiro rapido e molto prolungato, passò da 38 a 41,500.

Il freno fu anche sottoposto ad una serie di prove più severe di quelle fatte col tiro, che non possono estendersi oltre certi limiti.

A tale scopo, venne installato un maglio del peso di 200 *kg* che cadeva da una altezza di circa 4 *m* e poteva battere 14 colpi al minuto; esso agiva sull'asta di un freno costituito da un unico cilindro e che rappresentava la metà di un freno del cannone da campagna.

Questi dati furono stabiliti perchè corrispondenti alla metà della forza viva di un cannone campale, colla sua velocità di rinculo.

Le corse dello stantuffo e le temperature interne erano registrate da registratori Richard. Con questi apparecchi si poterono eseguire serie di 100, 200 e 300 colpi, ed avere per ciascuno la lunghezza della corsa e la temperatura esattamente.

La tavola II riproduce, a titolo di esempio, le fotografie dei diagrammi ottenuti in esperienze eseguite a Montluçon nell'aprile di quest'anno.

Si fecero prima dieci serie di 100 colpi ciascuna, ed in seguito una di 150. Come si vede dai diagrammi, le corse dei freni risultarono assolutamente regolari. Le differenze infatti sono di pochi millimetri.

Per eseguire la 12ª serie venne diminuita la pressione dell'aria di 3 *kg* cioè del 10 %, il che aumentò di 1 *cm* la corsa del freno. Nella 13ª serie invece, venne aumentata di 3 *kg* la pressione iniziale, e la corsa diminuì di 1 *cm*.

Durante tutte queste prove il freno non venne mai lubrificato.

Analoghe esperienze vennero eseguite alla presenza di ufficiali esteri ed anche di una commissione italiana.

In alcune delle serie fatte, le guarniture del foro, per cui passa l'asta del freno, avevano sopportato da 15 a 20 000 colpi.

Dall'insieme di queste prove ad oltranza si può dedurre come la corsa del freno si compia in modo regolare; si deduce inoltre che esso non permette alcuna sfuggita di gas. Quest'ultimo risultato è confermato anche da altre prove fatte lasciando il freno in riposo per 13 o 14 mesi. Nonostante la sicurezza assoluta che dà la guarnitura, si è munito il corpo del freno di un tubo manometrico che farebbe subito conoscere una sfuggita d'aria, se questa eccezionalmente si producesse.

Il freno Deport si può applicare alle bocche da fuoco di qualunque calibro e categoria: le sue qualità di leggerezza, ristretto volume e potenza faciliteranno la costruzione dei materiali con cannone scorrevole sull'affusto.

R.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Ammissione alla scuola di guerra ed ai corsi superiori dell'artiglieria e del genio. — Il numero degli ufficiali ammessi nel 1908 è di: 40 alla scuola di guerra, 16 al corso superiore dell'artiglieria, 10 al corso superiore del genio.

Assegnazione di cani da guerra agli alpini. — La *Revue militaire des armées étrangères* di dicembre informa che i tre reggimenti alpini (*Landwehr* austriaca), formati nel 1907, sono stati provvisti, in via di esperimento, di cani da guerra. Ne furono assegnati 10 per ogni compagnia alpina: essi verranno specialmente impiegati come ausiliari delle sentinelle e delle pattuglie.

In ogni compagnia essi sono affidati ad un sottufficiale o ad un soldato, e vengono nutriti con quanto rimane del rancio, pel quale però viene fatto un piccolo assegno supplementare di 20 corone al mese.

BELGIO.

Circa il nuovo materiale per l'artiglieria da campagna. — La *Belgique militaire* dà le seguenti notizie relativamente allo stato odierno del nuovo armamento dell'artiglieria da campagna.

La costruzione del nuovo materiale è spinta molto alacremente nelle officine della società John Cockerill. Alla data del 1° novembre i 180 pezzi da 75 a tiro rapido ed i 300 cassoni per munizioni, costituenti l'armamento di 30 batterie montate, erano assai prossimi ad essere completamente ultimati.

Il 2° e 3° reggimento d'artiglieria sono già in possesso del materiale moderno destinato alle loro batterie divisionali, alle quali è stato ritirato il vecchio materiale da 87, che fu depositato nell'arsenale di Anversa. La maggior parte delle batterie del 1° reggimento ha pure ricevuto i nuovi pezzi ed i rispettivi cassoni carichi, e si prevede che al principio del nuovo anno il 4° ed ultimo reggimento da campagna avrà anch'esso il nuovo materiale.

Così in meno di tre anni sarà rinnovato l'intero materiale di combattimento delle batterie da campagna, le quali nel frattempo sono state aumentate di 18. Si spera che a ciò seguirà ben presto il riordinamento del personale dell'arma.

BULGARIA.

Il nuovo regolamento di esercizi per l'artiglieria da campagna. — La *Danzer's Armee-Zeitung* del 3 dicembre informa che fu testè pubblicato il nuovo regolamento di esercizi per l'artiglieria da campagna, resosi necessario in seguito all'adozione del cannone a tiro rapido del sistema Schneider.

Tale regolamento, pur essendo informato in gran parte a quello ora in vigore in Francia, presenta tuttavia alcune notevoli differenze, che meritano di essere rilevate.

Esso è diviso in due parti: la prima è riservata esclusivamente a ciò che riguarda la condotta e l'impiego delle unità d'artiglieria, fino alla brigata compresa, nel combattimento, mentre la seconda tratta delle parate, degli onori, delle ispezioni, ecc.

Dalla prima parte risulta che la batteria di manovra si compone di 4 cannoni a tiro rapido, di 6 carri per munizioni, 92 uomini di truppa e 83 cavalli; la riserva della batteria comprende 6 carri per munizioni, la fucina, 1 affusto di riserva, 1 carro per attrezzi, 92 uomini e 72 cavalli; il treno della batteria consta di 1 cucina, 1 carro viveri, 6 carri foraggio ed 1 carro bagaglio con 26 uomini e 22 cavalli.

Ogni cannone ha 6 serventi, di cui 2 porta-munizioni.

Sulla linea di fuoco trovasi per ogni pezzo 1 carro per munizioni, che non deve mai separarsi dal cannone.

Dei 12 carri per munizioni, 10 trasportano shrapnels e 2, invece, granate; la batteria di manovra dispone di 740 colpi e la riserva della batteria ne ha altri 588, di modo che per ciascun cannone sonvi 322 colpi, di cui 49 granate.

Sono adottate le seguenti specie di tiro:

tiro lento per batteria indicando nel comando il numero dei colpi da spararsi (1, 2 o 3 colpi al minuto);

tiro falciante: ciascun pezzo, dopo ogni colpo, cambia la direzione di 4 a 8 divisioni e, sparati 3 colpi, attende ulteriori comandi;

tiro progressivo: ciascun pezzo spara rapidamente 2 colpi e poi cambia l'elevazione successivamente di 100 *m* per 4 volte;

tiro per pezzo: si impiega contro obbiettivi minacciosi a piccole distanze (a meno di 400 *m* contro fanteria ed a meno di 700 *m* contro cavalleria). Negli attacchi di sorpresa si usa lo shrapnel a percussione.

Le andature regolamentari sono le seguenti: il passo, 1 *km* in 12 minuti; il trotto, 1 *km* in 5 minuti; ed il galoppo 340 *m* al minuto. Eccezionalmente, quando il caso lo richieda, la batteria può spingere l'andatura fino a 500 *m* al minuto, in condizioni favorevoli di terreno.

Esistono soltanto le formazioni seguenti: la colonna di marcia (le singole vetture si seguono a 3 passi di distanza), la colonna di 1/2 batteria, la linea spiegata e la linea spiegata per far fuoco. Gli intervalli possono essere di 40, 20 e 10 passi.

Il regolamento non presenta alcuna differenza dal regolamento francese per ciò che riguarda le attribuzioni dei comandanti e dei graduati nel combattimento.

FRANCIA.

Il riordinamento dell'artiglieria. — Nel fascicolo di novembre di questa *Rivista* fu già riportata, nella sua parte sostanziale, la relazione del progetto di legge sul riordinamento dell'artiglieria francese. A complemento di tale notizia, traduciamo il testo della legge stessa, che, come è noto, fu già approvato dalla Camera dei deputati.

TESTO CHE SOSTITUISCE L'ARTICOLO 5 DEL PROGETTO DI LEGGE SUI QUADRI DEL 30 NOVEMBRE 1907.

Art. I. — Le truppe d'artiglieria dell'esercito attivo sono costituite da:

11 reggimenti di artiglieria a piedi residenti in Francia;

64 reggimenti d'artiglieria da campagna residenti in Francia;

7 gruppi autonomi di artiglieria, dei quali 2 a piedi e 5 da campagna, residenti in Algeria e in Tunisia.

I reggimenti d'artiglieria a piedi e d'artiglieria da campagna comprendono batterie, sezioni di operai d'artiglieria e, quando ne sia il caso, compagnie operai d'artiglieria.

La composizione dei quadri di questi corpi di truppa sul piede di pace, il loro effettivo normale relativo ai soldati, il numero complessivo e la specie delle batterie, delle compagnie e delle sezioni d'operai sono fissati dalle tabelle 1, 2, 3 e 4 annesse alla presente legge.

Il numero delle unità di ciascuna categoria e la loro ripartizione fra i reggimenti, come pure la costituzione degli stati maggiori dei reggimenti, possono essere modificati con un decreto del Presidente della Repubblica, salvo le seguenti riserve: il numero complessivo delle batterie, quello delle compagnie operai e quello delle sezioni, fissati dalla tabella 3, non possono essere aumentati, e l'effettivo totale dell'artiglieria, in ufficiali, graduati, uomini di truppa e cavalli, sarà mantenuto nei limiti stabiliti dalle tabelle annesse alla presente legge.

Art. II. -- L'ordinamento dell'artiglieria, come risulta dal precedente art. I, dovrà essere portato a compimento nel limite di due anni dalla promulgazione della presente legge.

Art. III. — I fondi da assegnarsi per l' aumento dei quadri, e per la provvista dei cavalli e dei materiali di ogni specie, saranno determinati dalle leggi sulle finanze.

Art. IV. — Sono abrogate tutte le disposizioni delle leggi, decreti e regolamenti anteriori, contrarie alle disposizioni presenti.

Seguono le tabelle di formazione, che troppo lungo sarebbe integralmente riportare, e che quindi riassumeremo qui appresso:

TABELLA N. 1. — *Composizione di un reggimento d'artiglieria a piedi.*

Stato maggiore reggimentale	ufficiali	13
	cavalli d'ufficiali	13
Truppa (plotone fuori riga)		24

TABELLA N. 1 *bis*. — *Batterie a piedi*

Ufficiali	batterie da fortezza		3
	batterie da costa	di Francia	3
		d'Africa	3
Truppa	batterie da fortezza		110
	batterie da costa	di Francia	110
		d'Africa	200
Cavalli d'ufficiali			3

TABELLA N. 1 *ter*.— *Composizione di un gruppo d'artiglieria a piedi d'Africa.*

Ufficiali	5
Cavalli d'ufficiali	4
Uomini di truppa	19

TABELLA N. 1 *quater*. — *Compagnie e sezioni d'operai*

Ufficiali	3
Cavalli d'ufficiali	3
Uomini di truppa	200
Sezione operai tipo *A*	132
Id. tipo *B*	66
Id. tipo *C*	44
Id. tipo *D*	17

TABELLA N. 2. — *Composizione di un reggimento d'artiglieria da campagna.*

Stato maggiore reggimentale	ufficiali	14
	cavalli d'ufficiali	18
Truppa (plotone fuori riga)	uomini	32
	cavalli	3

TABELLA N. 2 *bis*. — *Composizione di un reggimento d'artiglieria da montagna.*

Stato maggiore reggimentale	ufficiali	10
	cavalli d'ufficiali	12
Truppa (plotone fuori riga)	uomini	28
	cavalli	2

TABELLA N. 2 *ter*. — *Batteria da campagna e da montagna.*

			Ufficiali	Cavalli d'ufficiali	Truppa uomini	Truppa quadrupedi
Batterie	montate da 75	Francia	3	4	90	53
		Corsica e Algeria	3	4	125	111
		rinforzate	3	4	130	94
	montate da 155	C. T. R	3	4	100	56
	da montagna	Francia	3	4	130	80
		Africa	3	4	130	106
	a cavallo	ordinarie	3	4	120	96
		rinforzate	3	4	160	144

TABELLA N. 2 *quater*. — *Composizione d'un gruppo d'artiglieria da campagna d'Africa.*

Ufficiali	5
Cavalli d'ufficiali	4
Truppa (plotone fuori riga)	20
Cavalli di truppa	2

TABELLA N. 3. — *Numero e specie delle batterie.*

Batterie residenti in Francia e in Corsica	a piedi da costa	42
	» da fortezza	47
	montate da 75	619
	» da 155 C. T. R.	21
	da montagna	14
	a cavallo	16
Batterie residenti fuori di Francia.	a piedi da costa	8
	montate da 75	15
	da montagna	4
Compagnie operai e sezioni operai di vario tipo.	compagnie	4
	sezioni tipo *A*	6
	» » *B*	5
	» » *C*	11
	» » *D*	64

TABELLA N. 4. — *Quadri dello stato maggiore particolare d'artiglieria.*

Ufficiali	643
Ufficiali d'amministrazione	540
Ufficiali d'amministrazione controllori delle armi	160
Operai dello stato	210
Guarda-batterie	321

Tabelle simili ad alcune di queste sono state già riportate da questa *Rivista* (v. anno 1907, vol. IV p. 396) quando si è fatto cenno della presentazione al Parlamento del progetto relativo all'ordinamento dell'esercito.

I numeri in quelle citati non differiscono molto dagli odierni.

***

L'artiglieria nel corpo d'armata. — Da un breve articolo della *France militaire* del 17 dicembre, sulla formazione che presumibilmente verrà data al corpo d'armata in seguito al nuovo ordinamento dell'artiglieria.

riportiamo ciò che riguarda più specialmente quest'arma. L'A., dopo essersi chiesto in quale modo saranno ripartite nel corpo d'armata le 6 batterie, che risulteranno in più delle attuali assegnate alle dette unità, ritiene, come più probabile soluzione, che esse costituiranno due gruppi montati. Questi gruppi dovranno far parte delle truppe divisionali, poichè è appunto la divisione l'elemento di combattimento più ricco di fanteria, e anche perchè frequentemente si verificherà il caso di una divisione chiamata a compiere un mandato offensivo, valendosi delle sue sole forze.

D'altra parte le 12 batterie, che costituiscono ora l'artiglieria di corpo d'armata, formano di per sè un nucleo sufficiente, che non richiede l'aggiunta delle 6 nuove unità.

Ne viene quindi che, con tutta probabilità, l'artiglieria di ciascuna divisione sarà rinforzata da 3 batterie, il che darebbe alle 30 batterie di ciascun corpo d'armata la seguente ripartizione: 12 batterie di corpo (suddivise in 2 frazioni di 2 gruppi ciascuna) e 9 batterie (3 gruppi) per ogni divisione.

A queste idee sembra si informerà la nuova ripartizione delle batterie.

Costruzione di materiali d'artiglieria. — A quanto leggesi nella *France militaire* del 15 dicembre, gli arsenali e le officine di costruzione d'artiglieria hanno ricevuto dalle amministrazioni della guerra e della marina importanti commesse di materiali, la cui esecuzione richiederà due anni circa.

Durante questo periodo non si verificheranno licenziamenti di personale, contrariamente alle voci che eransi levate in proposito. Per la costruzione delle metragliatrici e dei relativi affusti e munizioni, è stato fissato un limite di consegna massimo di 6 mesi. Dopo questa data tutti i corpi di fanteria e di cavalleria, molti dei quali già ricevettero parte dei nuovi materiali, saranno provvisti di 4 metragliatrici per reggimento, dei loro affusti e di una prima dotazione di munizioni, costituita da 6300 cartucce per metragliatrice, cifra che in seguito verrà molto aumentata. Terminata l'esecuzione di queste commesse, è molto probabile che gli stabilimenti d'artiglieria si accingano ai lavori per la trasformazione o la sostituzione del fucile 1886-1893, per portare l'armamento francese in condizioni pari a quello delle altre nazioni.

Costruzione ed assegnazione di metragliatrici. — La *Revue militaire suisse* di dicembre informa che nel bilancio preventivo della guerra è stato proposto l'aumento di 196 cavalli, per l'importo di circa 200 000 lire, da assegnarsi alle sezioni di metragliatrici di fanteria, armi che saranno distribuite ai corpi in ragione di 2 per battaglione.

Inoltre, al capitolo delle armi portatili, è stabilita una somma di lire 12 600 000 per la fabbricazione delle metragliatrici stesse, e cioè 9 milioni più che l'anno precedente.

Nella relazione si nota a questo proposito come si preveda che al termine di 2 anni potranno essere in servizio 4000 metragliatrici; cifra che tuttavia, secondo la relazione stessa, deve rappresentare un *maximum*. Essa richiama infine l'attenzione sull'armamento della fanteria, reclamando con urgenza lo studio e l'adozione di un nuovo fucile.

A proposito delle metragliatrici, sappiamo inoltre dalla *France militaire* che recentemente tutti i corpi della guarnigione di Nancy furono provvisti della loro completa dotazione di metragliatrici, in ragione di una sezione per battaglione di fanteria. Le metragliatrici sono someggiate, e le sezioni sono raggruppate in ogni reggimento sotto gli ordini di un capitano, che dirige così l'istruzione delle tre sezioni.

Tale notizia modifica quella apparsa nella *France militaire* del 18 maggio, secondo la quale le metragliatrici dovevano essere distribuite ai reggimenti di fanteria in ragione di una sola per battaglione.

Impiego del metallo colato per l'esecuzione dei giunti di muratura. — La *Revue du génie militaire* del novembre riferisce che è stato recentemente costruito sulla Saône un ponte, nel quale i giunti delle arcate vennero eseguiti con zinco colato.

Tale modo di costruzione venne adottato in seguito alle esperienze del Tavernier, eseguite allo scopo di rimediare alla diminuzione di resistenza risultante dalla interposizione della malta di cemento e di calce fra i conci delle arcate. Questo ingegnere potè ottenere giunti metallici ben compatti fino ad 1,50 *m* di profondità, senza produrre spaccature nelle pietre, anche usando zinco, la cui temperatura di fusione è di 430°, purchè i conci fossero ben asciutti.

La grossezza da usarsi per i giunti è di circa 3 *mm*. La spesa risulta di circa lire 2,10 per ogni m^2 di giunto di piombo, e di lire 2 per i giunti di zinco.

Si è trovato che i giunti di zinco non diminuiscono affatto la resistenza delle pietre, quando essa è di circa 1000 *kg* per cm^2. Invece questa resistenza è accresciuta quando intorno al giunto si fa un piccolo cordone di metallo, che agisce certamente per incastro; il vantaggio di questo cordone è inoltre quello di proteggere il giunto contro le infiltrazioni.

Quando la resistenza della pietra raggiunge i 1300 *kg*, il giunto di zinco non fornisce che l'85 % della resistenza della pietra stessa. Per pietre

maggiormente resistenti la diminuzione è ancora maggiore. Sarebbe dunque necessario, con tali pietre, impiegare un metallo meno compressibile dello zinco.

GERMANIA.

Il vuoto usato come forza ascensionale nelle aeronavi. — Il pericolo di incendio, che presenta l'impiego di un gas combustibile, costituisce uno degli inconvenienti più seri degli odierni dirigibili, e ciò senza tener conto delle difficoltà che si possono incontrare per il riempimento dell'involucro e per i successivi rifornimenti di gas.

Entrambi gli inconvenienti sarebbero eliminati col sistema proposto dal Derb nelle *Illustrierte aeronautische Mitteilungen* del 9 settembre, sistema che consiste nel costruire un pallone con involucro rigido, e rarefare convenientemente l'aria in esso contenuta, in modo da avvicinarsi più o meno al vuoto perfetto. Con una semplice pompa a vuoto, portata dalla navicella, si potrebbe estrarre l'aria, ed all'occorrenza immetterne, ottenendo così i movimenti di salita e di discesa dell'aerostato.

Questa proposta, enunciata oltre due secoli fa dal padre Francesco Lana, non potè mai avere pel passato attuazione, per gli scarsi mezzi di cui disponeva in allora la tecnologia. Invece, secondo l'A., si avrebbe ora la possibilità di costruire un aerostato di alluminio (simile in alcune parti a quello dello Zeppelin), il quale potrebbe riuscire tanto leggero da sostenersi nell'aria.

Mentre rimandiamo il lettore ai calcoli ed ai particolari esposti dal Derb per costruire un pallone, le cui armature interne e le cui parti siano capaci di resistere alle forti pressioni che eserciterà l'atmosfera esterna, esprimiamo il dubbio che allo stato odierno dell'industria si possa trovare un materiale che, pur avendo la voluta resistenza, fornisca un tutto « più leggero dell'aria » capace di disimpegnare i servizi che si richiedono dagli odierni dirigibili riempiti di idrogeno.

GIAPPONE.

L'artiglieria alle manovre imperiali del 1907. — La *Streffleurs militärische Zeitschrift* prendendo in esame le manovre imperiali giapponesi svoltesi nell'anno 1907, ne dà un breve resoconto e rileva, fra l'altro, che i reggimenti d'artiglieria erano costituiti da sole 4 batterie, armate col nuovo

cannone (Midji 38), del quale conducenti e serventi avevano ancora pochissima pratica. Importante è il fatto che in queste manovre l'artiglieria campale venne impiegata assai diversamente da quanto fu fatto nell'ultima guerra; essa infatti non eseguì che tiri diretti. Si costituirono spesso masse d'artiglieria e i reggimenti non vennero mai suddivisi. Le batterie scelsero sovente posizioni a breve distanza dal nemico, e per occuparle non curarono il fuoco avversario nè di artiglieria nè di fanteria. Esse agirono sempre sulla linea della fanteria. Per la natura stessa del terreno di manovra e della vegetazione che lo ricopriva, il campo di tiro fu spesso assai ristretto e le comunicazioni difficili e limitate, cosicchè non sempre fu possibile eseguire i necessari cambi di posizione. Il carattere predominante in questi combattimenti fu quello di impiegare l'artiglieria in un modo troppo aggressivo, dando alle perdite, che ne sarebbero conseguite numerose, importanza minore di quella che vi si darebbe effettivamente in guerra.

INGHILTERRA.

Riparti di metragliatrici. — L'*Army and navy gazette* del 19 dicembre rileva che l'armamento delle metragliatrici nell'esercito inglese, pur essendo in continuo progresso, non è in condizioni pari a quelle delle altre nazioni. Nello scorso ottobre furono costituite, in via di esperimento, 70 compagnie armate con metragliatrici Maxim, capaci di sparare 300 cartucce al minuto e impiegate da serventi, che erano armati di pistola a ripetizione. Ora se ne sono formate altre 33 compagnie, cosicchè può ritenersi che la maggior parte delle brigate di fanteria abbiano 6 metragliatrici ciascuna.

Le nuove compagnie saranno assegnate a 33 reggimenti di fanteria, come reparti dei reggimenti stessi, ed avranno 3 ufficiali montati. Nella fanteria ogni metragliatrice è trainata da 2 cavalli, mentre quelle assegnate alla cavalleria hanno un attacco di 4 cavalli.

Impiego di dischi per segnalazioni. — L'*Army and navy gazette* del 29 agosto informa che durante le ultime manovre inglesi vennero sperimentati due nuovi sistemi di segnalazione ideati dal ten. colonnello dei dragoni Dietz.

Il primo sistema può servire quando non si hanno a disposizione telefoni od eliografi, e può essere impiegato da riparti di truppa appiattati in presenza del nemico, i quali vogliano comunicare con altre truppe re-

trostanti senza scoprire la loro posizione. Si fa uso perciò di un congegno a dischi, dipinto con un colore poco distinguibile dalla parte rivolta verso il nemico, mentre dal lato opposto, mediante un'adatta disposizione, può far apparire un disco bianco o nero. Si ha così mezzo di indicare i *punti* ed i *tratti* dell'alfabeto Morse.

Il secondo sistema serve per segnalazioni durante le marce notturne. Si ha perciò un apparecchio analogo al precedente, il quale porta al centro del disco una fiamma, che si può occultare mediante un dispositivo qualsiasi. L'apparecchio è fatto in modo che la luce non possa essere vista che da coloro coi quali si vuol comunicare.

Il detto periodico non fornisce altri particolari in proposito, nè indica l'esito delle esperienze fatte.

RUMENIA.

Concorso generale di tiro d'artiglieria. — La *Revue militaire suisse* di dicembre rileva come il concorso generale di tiro, organizzato recentemente fra tutti i reggimenti di artiglieria da campagna, abbia mostrato all'evidenza i grandi progressi da questi conseguiti negli ultimi anni.

In tale concorso furono chiamati in gara, in ogni corpo d'armata, i reggimenti a questo assegnati, e poi i vincitori di ciascun corpo furono ammessi ad una prova decisiva di classificazione. Il 1° ottobre, al campo di Mihai Bravul, ebbe luogo questa gara finale, nella quale si ebbero ottimi risultati, conseguiti specialmente dalla batteria vincitrice, che in 5 minuti riuscì a scegliere ed occupare la posizione, a scoprire la batteria avversaria completamente nascosta dietro una cresta, e a ridurla al silenzio.

TURCHIA.

Acquisto di metragliatrici-automobili e di treni Renard. — Il fascicolo di dicembre della *Revue militaire des armées étrangères* riferisce che il governo ottomano ha testè ricevuto 5 metragliatrici-automobili dalla casa Hotchkiss, e due treni stradali sistema Renard dalla casa Surcouf.

Gli esperimenti ufficiali, che ebbero luogo a Costantinopoli davanti alla commissione di collaudazione, sono stati molto soddisfacenti.

STATI DIVERSI.

Idraulicità residua nel cemento che ha già fatto presa. — Il periodico *Le Ciment* (luglio 1908) pubblica i seguenti risultati di uno studio fatto in America sulla possibilità di ricostituire una polvere idraulica con rottami di cemento, il quale abbia già fatto presa.

Il fenomeno della presa non si estende che alle parti più finamente polverizzate del cemento. I granelli più grandi non vanno soggetti che ad una idratazione superficiale: perciò spezzandoli nuovamente, si può ottenere da essi un cemento attivo.

In alcuni cementi, la proporzione di materia non modificata può raggiungere il 50 %. Donde risulta la necessità di macinare il cemento in polvere quanto più fina è possibile.

Ciò è confermato anche dai seguenti due fatti:

1° l'osservazione microscopica, che mostra come la idratazione non sia che superficiale;

2° la possibilità di ottenere polveri idrauliche schiacciando i granelli provenienti dalla disgregazione di un cemento ottenuta per mezzo di una corrente d'acqua.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

Istruzione tedesca sugli esplosivi. Traduzione di **G SUCHET**, *colonnello del genio.* — Roma, tipografia E. Voghera, 1908.

Per cura del Ministero della guerra venne testè pubblicata una fedele e pregevole traduzione dell' *Istruzione sugli esplosivi* in vigore presso l'esercito tedesco (1).

Abbiamo avuto occasione di esaminare minutamente quest' Istruzione e non abbiamo potuto a meno di riconoscerne l'importanza e di conseguenza anche l'opportunità della sua traduzione. Senza dubbio essa sarà accolta favorevolmente, non solo dagli ufficiali dell'arma del genio, ma altresì dagli ufficiali delle altre armi, che potranno ricavarne un utile indiscutibile.

L' Istruzione ha la data del 1903 e contiene le aggiunte e varianti pubblicate a tutto il 1906. Si può pertanto ritenerla affatto recente. A dire il vero, essa non contiene nulla di essenzialmente nuovo, ma ha pregi non indifferenti, comuni d'altra parte a tutte le istruzioni militari in genere, in uso presso l'esercito tedesco, e cioè la semplicità e la chiarezza; pregi che la rendono alla portata di tutti, anche dei profani in materia. Per comprenderla bastano quelle nozioni superficiali di elettrotecnica, di fisica e di chimica, che chiunque abbia un certo corredo di studi non può a meno di possedere.

I dati pratici, i numerosi esempi di applicazione degli esplosivi nelle più svariate circostanze che possono presentarsi in tempo di guerra, sono esposti con tanta chiarezza da poter asserire, senza tema di esagerare, che un semplice graduato di truppa, non solo dell'arma del genio, ma anche degli zappatori di fanteria e cavalleria, può, coll' Istruzione alla mano, provvedere a qualsiasi applicazione di esplosivi alle distruzioni campali. Le numerose ed assai particolareggiate figure, intercalate nel testo, rendono quanto mai agevole la consultazione per ogni singolo caso.

Premesse alcune generalità, riguardanti l'applicazione delle mine ed i materiali ad esse occorrenti, che costituiscono un breve capo I dell'Istru-

(1) *Sprengvorschrift.* Berlin, 1903. Verlag von A. Bath.

zione, segue il capo II contenente nozioni concise e concrete sulle sostanze esplosive in genere, e su quelle in uso presso l'esercito tedesco in ispecie, come pure sui vari mezzi d'accensione. Le sostanze in uso e specificatamente trattate sono due e cioè la polvere nera ed il così detto esplosivo M. 88, che altro non è che quello stesso impiegato nel caricamento dei proietti d'artiglieria, ma compresso fino a raggiungere il peso specifico di 1,50. Quest'ultimo soltanto fa però parte delle dotazioni di campagna.

Nel capo III sono concretate tutte le possibili applicazioni dell'esplosivo M. 88, nelle distruzioni che possono occorrere in tempo di guerra, e nel capo IV le stesse applicazioni sono ripetute per la polvere nera. In ciascuno di questi due capi sono trattate in modo particolareggiato le distruzioni nei legnami, nelle opere metalliche e di muratura, nella roccia e nella terra, con un cenno finale sulle mine di campagna e su quelle subacquee. Nel capo V sono esposte brevi nozioni sulla distruzione delle sostanze esplosive stesse.

Fanno seguito all'Istruzione cinque appendici.

Nell'appendice I sono descritti gli esplosivi e l'attrezzamento da minatori esistenti nei parchi mobili dei pionieri e nelle colonne munizioni di tappa.

L'appendice II tratta in modo particolareggiato dell'esploditore regolamentare per il brillamento delle mine col mezzo dell'elettricità.

Una istruzione speciale per le distruzioni nel ghiaccio forma oggetto dell'appendice III.

L'appendice IV tratta dei recipienti impermeabili per le cariche.

Nell'appendice V infine sono riassunte tutte le misure di precauzione indispensabili per la conservazione, il trasporto ed il maneggio delle sostanze esplosive e dei relativi mezzi d'accensione.

Ripetiamo che questa Istruzione merita di essere presa nella più benevola considerazione dai nostri ufficiali, che potranno in essa trovare norme praticissime, facilmente applicabili anche agli esplosivi in uso presso il nostro esercito.

L. C. SOLLIER, *maggior generale di artiglieria in congedo.* — **Considerazioni su le conclusioni della Commissione d'Inchiesta per l'esercito, circa il materiale d'artiglieria campale.** — Libreria F. Casanova e C., 1908. — Prezzo L. 0,75.

È un opuscolo di 34 pagine, nel quale l'A. si propone di esaminare e discutere la relazione che la Commissione d'inchiesta presentò l'estate scorsa sul materiale dell'artiglieria campale.

Il generale Sollier tocca diversi punti, ma principalmente. e più a lungo, si ferma su quello che è di fondamentale importanza: la scelta del calibro.

La Commissione, com'è noto, approvò la scelta già fatta del calibro di 75 *mm*. Il generale Sollier invece, fin da quando era in servizio, fu uno dei più validi e più autorevoli sostenitori d'un calibro minore, accettando per conseguenza una minor potenza balistica. Lo stesso principio propugna adesso, con una convinzione profonda, che gli inspira una dialettica stringente, vivace e qualche volta... pungente.

La potenza balistica, egli dice, è un dato teorico, da balipedio, incompleto. La vera potenza, di cui si deve tener conto, è la potenza tattica; essa può definirsi il contributo che colle sue mosse e coi suoi tiri la batteria può dare allo scopo complessivo del combattimento. La potenza tattica così intesa rappresenta un dato completo, pratico; è la vera potenza di guerra.

Sotto questo aspetto, il generale Sollier ritiene che un materiale da 70 *mm* sarebbe stato realmente più potente di quello prescelto da 75 *mm*.

Il generale Sollier è stato un valente artigliere nel senso più largo e più completo della parola; è inoltre un brillante scrittore. Ogni suo lavoro si può dunque leggere con piacere e con profitto, anche da quelli che non accettano tutte le sue idee.

Le parole con cui si chiude l'opuscolo riassumono la sostanza migliore di queste pagine: esse sono così vibranti di elevato spirito militare, di affetto per l'esercito e per l'artiglieria, che cediamo al desiderio di riportarle:

« Sono intimamente convinto, scrive il generale Sollier, che in un avvenire assai prossimo — senza che, a tal fine, occorrano nuove guerre, bastando lo studio attento di quelle passate — tutti si convinceranno che le battaglie si vincono più colla tattica ardita che colla potenza materiale dei mezzi di distruzione impiegati; tutti vedranno che la tattica ardita si ottiene soltanto colla massima mobilità, colla massima indipendenza dal terreno, colla massima utilizzazione del terreno stesso, da parte di tutte quante le armi combattenti, e specialmente dell'artiglieria (che ora è, pur troppo, ancora talvolta un bellico impedimento), tutti saranno persuasi che, per l'artiglieria campale, la *potenza balistica* del cannone può far vincere delle gare nei *campi di tiro*, ma soltanto la *potenza tattica dell' intero materiale* può dare la vittoria nei *campi di battaglia*.

« Allora, in quel prossimo avvenire, trionferanno i principii bellici dei Cavalli, dei Mattei, dei Langlois, ecc.; allora.... *si imporrà*, per tutta l'artiglieria campale, un materiale eminentemente mobile... anche con diminuzione della potenza balistica, ma con aumento della potenza tattica o guerresca.

« E perciò faccio voti che i nostri ufficiali d'artiglieria si tengano pronti a costruire quel futuro materiale, senza dover subire l'umiliazione di ricorrere ad industriali esteri, completando e perfezionando gli studî già iniziati, a un tal fine, dai loro predecessori.

« E faccio voti che a quella bisogna quegli ufficiali si dedichino senza alcun ritardo, approfittando del quarto d'ora presente, nel quale, non es-

sendo ancora in pieno vigore la *divisione delle carriere* nell'arma, è tuttora in piedi un embrione d'ossatura dell'organizzazione di quell'artiglieria piemontese ed italiana, che si rese famosa nelle scienze come nell'arte della guerra, nel costruire come nell' impiegare i suoi materiali guerreschi..., di quell'artiglieria, i cui ufficiali tutti, mentre erano addetti a reparti combattenti, badavano a raccogliere preziosi e minuti dati pratici d' impiego, pensando già al probabile loro futuro còmpito di costruttori; e quando in seguito si trovavano addetti al servizio tecnico, vi si dedicavano con quell'ardore che loro infondeva la certezza di costruire materiali ch'essi stessi poi avrebbero impiegato in guerra; cosicchè gli sforzi concordi di tutti venivano saviamente indirizzati al medesimo alto scopo pratico... il conseguimento della vittoria... che sempre arrida all' Italia! ».

Queste idee che l'A. esprime sull'ordinamento del personale d'artiglieria, in rapporto alla costruzione del materiale, non sono oggi conformi alle idee accettate dai più : esse anzi saranno fra poco definitivamente e ufficialmente abbandonate, per meglio corrispondere alle esigenze della tecnica odierna. Ma quelle parole di un vecchio soldato, rimasto fedele ad un difficile ideale, che egli per conto suo ha brillantemente realizzato, desteranno certo fra noi un sentimento di rispettosa simpatia.

P.

Général **H. LANGLOIS. — L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes.** — Nouvelle édition revue et complétée. 2 volumes in 8° avec cartes. — Paris, librairie militaire R. Chapelot et C. — Prix 15 fr.

Nel 1892 il colonnello Langlois, di poi generale ed uno dei capi più autorevoli dell'esercito francese, pubblicò la sua opera « L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes », che riassumeva le lezioni da lui fatte alla scuola di guerra fino dal 1886. Questo lavoro, ben presto conosciuto presso gli eserciti di tutti i paesi, fu dappertutto giudicato come un'opera del più alto valore, un' opera fondamentale e classica nel suo genere. L'A. apparve un maestro ed un precursore.

Egli tratteggiava i mezzi di cui l'artiglieria disponeva per svolgere la sua azione, ed i principî, i metodi secondo cui essa doveva venire adoperata. L'A. si rivolgeva non solo agli ufficiali dell'arma, ma a tutti quelli che, potendo comandare reparti composti di più armi, hanno il dovere di saper ricavare dall'artiglieria tutto ciò che essa può dare e, nel tempo stesso, di chiederle soltanto ciò che può dare.

Lo studio del Langlois era sotto questo aspetto esteso e completo, quanto si poteva desiderare : la sua analisi poi era così acuta e suggestiva, le sue vedute, in generale, così larghe e così giuste, che il suo libro, piut-

tosto che un trattato d'impiego d'artiglieria, rappresentava, si può dire, la filosofia dell'artiglieria.

Inoltre il Langlois, con intuizione veramente geniale, preconizzava fin d'allora l'adozione di un materiale a tiro rapido senza rinculo, munito di scudi, ne fissava in anticipazione le proprietà tattiche, ed il modo d'impiego. Egli dette così, forse il primo, certo uno dei primi e più efficaci impulsi, per la creazione del materiale a tiro rapido quale fu realizzato in Francia nel 1896. Tanto, che il colonnello Bielajeff dell'artiglieria russa ha potuto scrivere: « Il creatore della nuova artiglieria da campagna è stato incontestabilmente il generale Langlois ».

L'A. ci presenta oggi una nuova edizione di quel suo lavoro; edizione che riproduce interamente quella del 1892 salvo le seguenti leggiere varianti:

sono stati soppressi alcuni capitoli che oggi non avrebbero più avuto ragione di essere;

sono state aggiunte a piè di pagina alcune note (pochissime), per mettere in giorno qualche dato e qualche apprezzamento;

sono stati aggiunti in fine alcuni annessi (poche pagine in tutto), il più importante dei quali ha per scopo di sostenere l'adozione di un cannone di piccolo calibro, a tiro rapidissimo, che lanci soltanto proietti a percussione (*pom-pom*).

Il generale Langlois si è indotto a pubblicare il suo libro senza notevoli modificazioni, essendo convinto che l'esperienza degli ultimi anni, e specialmente quella della guerra russo-nipponica, confermi in tutto le idee da lui precedentemente espresse. Gli editori riportano anche in appoggio a questa convinzione il giudizio del colonnello russo Bielajeff, autore del pregevole studio *Questioni tattiche di artiglieria*: « L'esperienza della guerra, egli dice, ha confermato la teoria della tattica d'artiglieria elaborata dal generale Langlois: quanti più sono i fatti che vengono a nostra conoscenza, quanto più chiaramente si svolge davanti a noi il quadro della guerra passata, tanto più questa convinzione si afferma ».

L'alta personalità dell'autore, il valore indiscutibile della sua opera ci rendono veramente peritosi nell'esprimere il nostro avviso circa l'opportunità di questa ristampa fatta così conforme alla prima edizione.

Certamente il libro ha conservato anche oggi molto del suo valore. Anzi tutto, esso è un modello del genere: i criteri dell'A. erano così larghi e così giusti, che la nuova tattica dell'artiglieria si è svolta appunto secondo l'indirizzo da essi tracciato: le previsioni del Langlois si sono tutte, o in gran parte, verificate: sia pure. Ma l'interesse ed il vantaggio del lettore sarebbero stati, crediamo, ben maggiori se l'illustre generale, pur lasciando inalterate le linee generali dell'opera e molte delle sue parti, ne avesse rifatte alcune altre, intonandole e svolgendole diversamente.

Uno studio, che egli colla sua eccezionale competenza avesse fatto *a posteriori*, sulle condizioni dell'artiglieria odierna, sugli avvenimenti degli ultimi anni e specialmente sulla guerra di Manciuria, avrebbe certamente confermato in generale le sue previsioni; ma ci avrebbe probabilmente anche dato nuovi e preziosi insegnamenti; ci avrebbe almeno mostrato il modo, che è oggi il migliore e più conveniente, per tradurre in pratica le sue teorie.

Una parte del libro comprende lo studio maestrevolmente fatto di alcuni combattimenti: ma questi sono presi soltanto dalle guerre del 1866 e del 1870. Un tal fatto non può a meno di sorprendere, in un libro che porta la data del 1908.

Ciò non toglie, ripetiamo, che il valore di quest'opera, anche com'è oggi ripresentata, sia veramente considerevole. Per molti riguardi essa non è invecchiata; tale appunto è il carattere dei lavori che posseggono un merito reale.

Lo studioso non vi troverà più tutto quello che oggi vorrebbe cercarvi: ma ne ricaverà sempre larga copia di insegnamenti giusti e profondi: vi troverà specialmente una guida, un metodo sicuro e geniale per i suoi lavori: vi troverà insomma, non esitiamo a dirlo, molte cose che spesso cercherebbe inutilmente in altre pubblicazioni, anche inspirate dai più recenti studi, dai fatti dell'ultima guerra.

ρ.

The Lewis depression position finder for coast artillery service, M. 1908.

Questo opuscolo raccomanda il nuovo tipo di telemetro, testè adottato dall'amministrazione della guerra degli Stati Uniti per l'esclusivo uso di tutte le fortificazioni costiere, e studiato dal maggiore Lewis dell'artiglieria da costa della Confederazione.

Scopo di queste pagine è quello di far risaltare i pregi dello strumento, dando un'idea sommaria della sua costruzione e del suo funzionamento.

R.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare (1)

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

* JACOB. **Résistance et construction des bouches à feu.** — Paris, Octave Doin et Fils, 1909.

** DEPORT. **Canon à tir rapide. Le matériel de campagne français et le matériel allemand.** Avec 11 gravures dans le texte. 2me édition. — Paris, Charles-Lavauzelle.

Munizioni. Esplosivi.

* WISSER. **Explosive Material. The phenomena and theories of explosion and the classification, constitution and preparation of Explosives.** Second edition, revised and enlarged. — New York, D. Van Nostrand Company, 1907.

** WILLE. **Zur Frage des Sehrapnels mit Langgeschossfüllung.** — Berlin, R. Eisenschmidt, 1909. Preis: M. 0,75.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

* LECORNU. **Dynamique appliquée.** — Paris, Octave Doin, 1908. Prix: 5 fr.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

* BERTHIER. **La téléphonie et la télégraphie sans fil.** Avec 104 figures dans le texte. — Paris, H. Desforges, 1908.

* TURPAIN. **La télégraphie sans fil et les applications pratiques des ondes électriques** 2me édit. — Paris, Gauthier-Villars, 1908.

* FLEMING. **An elementary manual of radiotelegraphy and radiotelephony.** — London, New York, Bombay and Calcutta, Longmans, Green, and Co., 1908.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

* PIGEAUD. **Ponts métalliques. Méthodes de calcul.** Avec 75 figures dans le texte. — Paris, Octave Doin, 1908. Prix: 5 frs.

* ESPITALLIER et DURAND. **Ponts improvisés. Ponts militaires et ponts coloniaux.** Avec 99 figures dans le texte. — Paris, Octave Doin et Fils, 1909. Prix: 5 frs.

* BERGER et GUILLERME. **La construction en ciment armé. Applications générales. Théories et systèmes divers.** 2me édit. Avec atlas de 67 planches. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1909 Prix: 50 frs.

---

(1) Il contrassegno *) indica libri acquistati dalla Biblioteca d'artiglieria e genio.
Id. **) » » pervenuti in dono alla *Rivista d'artigl. e genio.*
Id. ***) » di nuova pubblicazione.

* GRECO. **Procedimenti e formole per il calcolo delle strutture di cemento armato sottoposte a flessione retta e taglio, con applicazioni al calcolo di un solaio e di un ponte retto.** — Palermo, Virzi, 1908. Prezzo: L. 3.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

* MEURICE. **Cours d'analyse quantitative des matières minérales, professé à l'Institut de Chimie pratique de Bruxelles.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1908.

* LIEBERT. **La photographie au charbon par transferts et ses applications.** — Paris, Gauthier-Villars, 1908.

* NADAL. **Locomotives à vapeur.** Avec 71 figures dans le texte et 5 similigravures hors texte. — Paris, Octave Doin et fils, 1908. Prix: 5 fr.

* BOURREY. **L'eau dans l'industries. Applications-Épuration.** Preface de M. Max de Nansouty. Avec 57 figures dans le texte. — Paris, Octave Doin et Fils, 1909. Prix: 5 fr.

* **Vocabolario tecnico illustrato nelle sei lingue italiana, francese, tedesca, inglese, spagnuola, russa, diviso in volumi per ogni singolo ramo della tecnica industriale.** Volume IV. **Motori a combustione,** con oltre 1000 incisioni e numerose formole. — Milano, Ulrico Hoepli, 1908. Prezzo: L. 10.

Organizzazione ed impiego delle armi d'artiglieria e genio.

* FLECK. **Maschinengewehre ihre Technik und Taktik.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1909.

Storia ed arte militare.

* **Mitteilungen des Ingenieur-Komitees.** 45. Heft. — **Die Tätigkeit der deutschen Pionière in China 1900/01.** — Berlin, Verlag von A. Bath, 1908.

** SEGRE. **Esempi di impiego delle sezioni di mitragliatrici da cavalleria.** — Estratto dalla *Rivista di cavalleria*, anno XI, 1908. — Roma, Casa editrice italiana, 1908.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

* **Artillerieunterricht für die k. u. k. Festungsartillerie.** — I. Teil. 2. Heft. **Belagerungskanonen M. 80.** — Wien, aus der k. u. k. Hof.-und Staatsdruckerei, 1907.

* **Exerzierreglement für die k. u. k. Artillerie.** III. Teil. **Feld-und Gebirgsartillerie.** 2. Heft. **Die Feldhaubitze.** 3. Heft. **Die Gebirgskanone.** — 4. Heft. **Grössere Körper, Gefechtsweise der Artillerie, Ehrenbezeigungen und Paraden.** — Wien, aus des kaiserlich-königlichen Hof-und Staatsdruckerei, 1907.

* **Drill regulation for Coast Artillery, United States Army (Provisional).** — Washington: Government Printing Office, 1906.

* **Royal engineers' training.** — London, Harrison and Sons, 1907. Price: Six pence.

* **Field artillery training.** — London, Harrison and Sons, 1908. Price: One Shilling.

* **Regulations for Army Ordnance services.** Part I and part II. — London, Harrison and Sons, 1907-1908.

Marina.

*** VITAL. **Corso di navigazione geodetica ad uso delle scuole nautiche.** — Triest, F. H. Schimpf, 1908.

*** **Opérations (les) navales de la guerre russo-japonaise d'après un ouvrage japonais.** — Paris, R. Chapelot.

Miscellanea.

* AUBRY. **La colonisation et les colonies.** — Paris, Octave Doin et Fils, 1909. Prix: 5 fr.

* VELTZÉ. **Veltzé's Armee-Almanach 1908-09. Ein militär-statistisches Handbuch aller Heere.** — Wien und Leipzig, C. W. Stern, 1908.

** BACCARI. **Il Congo.** Roma, *Rivista Marittima*, 1908. Prezzo: L. 20.

** SOCIETÀ ITALIANA ERNESTO BREDA PER COSTRUZIONI MECCANICHE. MILANO. **Per la millesima locomotiva.** — Novembre 1908. Stampato da Capriolo e Massimino. Fotografie della Ditta G. B. Ganzini, Milano.

** DE LUIGI (GRIBEAUVAL). **Spunti per la Commissione d'inchiesta sull'amministrazione della Guerra e pel primo Ministro della guerra borghese.** — Roma, Casa Editrice Italiana, 1908.

** SOLLIER. **Considerazioni sulle conclusioni della Commissione d'inchiesta per l'esercito circa il materiale d'artiglieria campale** — Torino, F. Casanova e C.ie, 1908. Prezzo: L. 0,75.

** CASARINI. **La fatica nella vita militare.** Memoria onorata del 1° premio nel concorso Riberi per i medici militari 1904-1905 (con 65 figure). — Roma, G. Bertero e C., 1908. Prezzo: L. 6.

** PENNE. **Dall'America all'Africa.** (**La missione coloniale del popolo italiano**). — Roma, G. Bertero, 1908. Prezzo L. 1.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Velpry. Studio sulle metragliatrici. (*Revue d'Artillerie*, agosto).

Marie. Nastro-goniometro. (*Id.*, id.).

Manceau. Ancora il cannone a tiro rapido. (*Revue mil. suisse*, nov.).

Il telemetro a base molto breve, e i suoi principi di costruzione. (*Engineering*, 13 nov. e seg.).

Bocche da fuoco moderne, alla esposizione franco-britannica. (*Scientific American Suppl.*, 14 nov.).

Nuove bocche da fuoco per l'artiglieria a piedi. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, sett. e seg.).

Kretschmar. L'alzo a cannocchiale per bocche da fuoco. (*Id.*, id.).

Bahn. Ancora una volta il cannone a tiro rapido. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, nov.).

Schempff. L'auto-metragliatrice corazzata. (*Id.*, dic.).

Hásek. Chiusura semiautomatica per cannoni a tiro rapido. (*Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, fasc. 11).

Rohne. Il nuovo cannone campale Krupp. (*Artilleristische Monatshefte*, nov.).

Richter. Il nuovo cannone campale tedesco. (*Id.*, id.).

Ludwiger. Riflessioni sui cannoni che avanzano per effetto del colpo. (*Id.*, id.).

Rohne Cannoni pel combattimento contro i dirigibili. (*Id.*, id.).

Il cannone da bordo, semi automatico da 7,62 *cm*, L/50, della ditta Vickers, Sons e Maxim. (*Id.*, id.).

L'industria ottica in servizio dell'artiglieria (*Id.*, id.)

Munizioni. Esplosivi.

Sampaio. Scelta di un proietto efficace nelle battaglie marittime future. (*Revista maritima brazileira*, ott.).

Hoffmann. Soppressione della nitro-glicerina nelle polveri senza fumo. (*Id.*, id.)

Villarrespe. Pressioni che si producono nell'esplosione della cordite. (*Revista de marina*, Valparaiso, sett.).

Popescu. Sulla fabbricazione della polvere senza fumo nel polverificio dell'esercito rumeno di Dudesci. (*Revista Artilleriei*, nov.).

Il pioniere dei proiettili a punta. (*Arms and explosives*, dic.).

Kienzle. I proietti delle moderne artiglierie campali. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, ott.).

Küling. Le novità nelle spolette (*continuaz.*). (*Mitteilungen ü. G. des A. und Gw.*, nov.).

Armi portatili.

Gonzaga. Il fucile mod. 1904. (*Revista militar*, Lisboa, sett.).

Il fucile-metragliatrice Madsen. (*Buletinul Armatei si Marinei*, ott.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Mariotti. Il tiro indiretto di fucileria. (*Rivista militare it.*, nov.).

Charbonnier. Balistica esterna razionale. (*Revue d'Artillerie*, agosto).

Esperienze di tiro contro corazze e contro una cupola Cockerill. (*Revue Armée belge*, lug.-ag. e seg.).

Villarrespe. Problemi di balistica. (*Revista de marina*, Valparaiso, ott.).

Viteux. Apparato per esercitarsi nel tiro d'artiglieria in caserma. (*Scientific American Suppl.*, 31 ott.).

Efficacia di alcune bocche da fuoco. (*Armeeblatt*, 12 nov.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Citati. Esempi d'impiego di linee navigabili interne nelle operazioni militari. (*Rivista militare it.* nov.).

Chastel. Il sistema telefonico a batteria centrale. (*Revue du Génie mil.*, nov.).

Poincaré. Conferenze sulla telegrafia senza fili. (*La Lumière électrique*, 28 nov. e seguenti).

Macchina scrivente sistema Knudsen fatta agire colla telegrafia senza fili. (*Scientific American*, 31 ott.).

Telefonia senza fili a grande distanza sistema Collins. (*Id.*, 19 sett.).

Il telautografo sistema Grzanna. (*Id.*, 21 nov.).

Ferrarius. Il servizio aerostatico tedesco nella campagna del 1870-71. (*Militär-Wochenblatt*, 3 nov.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Considerazioni sull'impiego e sull'esecuzione nella guerra di campagna dei lavori di fortificazione passeggera. (*Revue Armée belge*, lug.-ag.).

Machado. Fortificazione campale. (*Revista militar*, Lisboa, sett. e ott.).

Reynolds. Difesa delle coste e del territorio inglese. (*R. Engineers Journal*, nov.).

Il mascheramento delle difese campali. (*Id.*, dic.).

Toepfer. I lavori di fortificazione campale nella guerra russo-giapponese. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, ott.).

Porto Arthur e la sua influenza sulle opere di fortificazione. (*Militär-Wochenblatt*, 5 nov.).

La corazza nella costruzione delle fortezze. (*Id.*, 24 nov.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Luiggi. I mezzi di raddobbo per navi esistenti nei porti italiani. (*Annali Soc. Ing. e Architetti it.*, 1° nov.).

Applicazioni del cemento armato ai lavori marittimi. — Cassoni per lavori ad aria compressa e per costruzione e protezione di moli. — Muri di calata e pontili. — Difese di coste. (*Giornale del Genio civile*, ag.).

Marzocchi. Serbatoio di cemento armato per vino. (*Id.* sett.)

Ricerche teoriche sperimentali: il calcolo delle travi inflesse di cemento armato secondo le norme ministeriali italiane. (*Il Cemento*, ott. e seg.).

Pettenati. Sulla costruzione degli «hangars». (*Bollettino della Società Aeronautica it.*, ott.).

Giraldault. Il «congresso della strada» a Parigi. (*Le Génie civil*, 31 ott.).

Fleuri. Manutenzione e sorveglianza delle canalizzazioni di acqua e di gas. (*Revue du Génie mil.*, nov.).

Pali vuoti di cemento armato. (*Scientific American Suppl.* 3 ott.).

Maryanski. Prove di resistenza con materiale da ponte di guerra. (*Mitteilungen ü. G. des A. und Gw.*, nov.).

Rikacev. Le strade ferrate considerate come nuova arma contro l'avversario. (*Ingenerni Journal*, sett.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Gregoretti. La corazza «Krupp cementata» esaminata al microscopio. (*Rivista marittima*, nov.).

Trasportatori aerei elettrici. (*L'Industria*, 8 nov.).

Sviluppo cronologico dei migliori studi sui dirigibili. (*Annali Soc. Ing. e Architetti it.*, 1° nov.).

Breuil. Proprietà, metallurgia e impiego del tantalio. (*Le Génie civil*, 7 e 14 nov.).

Espitallier. I recenti progressi dell'aviazione. Le esperienze di Wright, Farman et Blériot. (*Id.*, 21 nov. e seg.).

Boyer. Un'officina per la costruzione di apparecchi per la navigazione aerea. (*Scientific American*, 21 nov.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

L'aumento dell'artiglieria in Francia. (*Revue de Cavalerie*, ott.).

Lecomte. Aiutanti istruttori del genio in Svizzera. (*Revue militaire suisse*, nov.).

L'impiego dell'artiglieria negli eserciti francese, nord-americano, olandese e inglese. (*Revista militar*, Bolivia, ag.).

Veiga. L'artiglieria nell'attacco di una posizione. (*Revista de Artilharia*, nov.).

Alevra. Influenza dell'adozione degli scudi nell'impiego dell'artiglieria campale nel combattimento. (*Revista Artileriei*, ottobre).

Gheorghies. Occupazione delle posizioni d'artiglieria. (*Id.*, id.).

Pasalega. L'organizzazione dell'artiglieria campale a tiro rapido rumena. (*Romania militara*, nov. e seg.).

Skey. Impiego del genio nel servizio di esplorazione e di informazione. (*R. Engineers Journal*, nov.).

Gli equipaggi da ponte francese ed italiano. (*Id.*, id.).

Il combattimento contro le batterie scudate. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, sett.).

Mannhardt. Impiego dell'artiglieria da campagna e da montagna nei combattimenti d'imboscata, e montani nell'Africa sud-occidentale. (*Militär-Wochenblatt*, 12 nov.).

L'artiglieria da costa tedesca. (*Armeeblatt*, 12 nov.).

Berger. Proposte circa l'organizzazione e l'impiego delle unità di mortai pesanti. (*Streffleurs mil. Zeits.*, nov.).

Storia ed arte militare.

Garibaldi-Farina. Sintesi e deduzioni della guerra russo-giapponese per l'ufficiale di cavalleria. (*Rivista di Cavalleria*, ott. e nov.).

Sani. La fine della cavalleria? (*Id.* nov.).

Alfè. Lo sperpero della cavalleria nell'avanscoperta ed i suoi veri compiti. (*Id.*, dic.).

La cavalleria in unione alle altre armi (*fine*). (*Id.*, id.).

Maltese. «Rassplata» (Guerra russo-giapponese). (*Rivista marittima*, nov.).

Cavaciocchi. Della partizione teorica dell'arte militare. (*Rivista militare it.*, nov.).

Buat. L'attacco decisivo. (*Journal des sciences militaires*, 1° dic. e seg.).

L'ordinamento della fanteria e dell'artiglieria., id. (*Id.*, id.).

Ionescu. Azione concomitante della fanteria con l'artiglieria. (*Revista Artileriei*, sett.).

Popescu. Compito dell'artiglieria nel combattimento con la cavalleria. (*Id.*, id.).

Parker. Circa l'organizzazione del servizio delle metragliatrici. (*Journal of the M. S. Inst.* nov. e dic.).

Russel. Informazioni e segretezza in guerra. (*Journal of the R. Artillery*, dic.).

Keene. Una divisione territoriale in campagna. (*Id.*, id.).

Rücker. Gli avvenimenti precedenti la prima battaglia di Plewna. (*Beiheft zum Militär-Wochenblatt*, fasc. 10).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Duoffo. Le manovre combinate tra l'esercito e la marina. (*Rivista militare it.*, nov. e seg.).

Paglionica. La nuova istruzione per le marce ecc. (*Nuova Rivista di Fanteria*, nov.).

Temi tattici. (*Id.*, id.).

Badoglio. Le esercitazioni di cavalleria nel Friuli. (*Rivista di Cavalleria*, nov. e seg.).

Mola. La cooperazione tra flotta ed esercito. (*Id.*, nov. e dic.).

Sagre. Esempi di impiego delle sezioni di metragliatrici da cavalleria. (*Id.*, nov.).

Heck. Scuola pratica di artiglieria. (*Revista maritima brazileira*, ott.).

Il tiro contro i dirigibili. (*Revista Artileriei*, nov.).

Il regolamento giapponese per i reparti di metragliatrici. (*Internationale Revue über d. g. A. und F.*, nov.).

Cochenhausen. Il regolamento d'esercizi per l'artiglieria campale, del 26 marzo 1907. (*Jahrbücher für d. d. A. und M.*, dic.).

Le grandi manovre dell'esercito austro-ungarico nel 1908 eseguite nell'Ungheria occidentale. (*Militär-Wochenblatt* 24 nov. e seg.).

Nefedovic. Il forte a capponiera nella fortificazione passeggera. (*Ingenerni Journal*, sett.).

Marina.

Barberis. Le critiche di Reuterdahl alle navi della marina americana. (*Rivista marittima*, nov.).

Cora. Lo sviluppo marittimo nel secolo XIX. La geografia. L'oceanografia. (Suppl. *Rivista marittima*, nov.).

Scout. Organizzazione del servizio delle mine; torpedini e torpediniere (*fine*). (*Revista de marina*, Valparaiso, sett.).

L'impiego dei palloni sferici e dei dirigibili nella marina. (Tradotto dal *Marine Rundschau*). (*Journal of the R. U. S. Institution*, nov.).

Miscellanea.

Mocenigo. La navigazione interna nella Valle del Po. (*Rivista marittima*, nov.).

Paroni. I nuovi soldati. (*Nuova Rivista di Fanteria*, nov.).

Zavattari. Alpini e guardie di finanza. (*Id.*, id.).

Santangelo. Riflessioni sulla preparazione alle armi della gioventù in Italia. (*Id.*, id. e seg.).

Susanna. Una premessa all' indagine storico-militare. (*Id.*, nov.).

Calò. Il rischio militare e la legge sugli infortuni degli operai sul lavoro. (*Rivista militare it.*, nov.).

Nazari. Il campo dimostrativo ed il campo sperimentale del presidio di Roma. (*Id.*, id.).

Nasi. Quello che si deve e non si deve insegnare al soldato. (*Id.*, id.).

Cavalleria e ciclisti. (*Rivista di Cavalleria*, nov.)

Amalfi. I cavalli di carica nei concorsi ippici. (*Id.*, id.).

Ferraro. Il diritto bellico nelle due conferenze dell'Aja. (*Id.*, dic. e seg.).

Magnin. L'abbeveramento del cavallo. (*Revue de Cavalerie*, ott.).

Impiego dello ski negli eserciti stranieri. (*Revue mil. des armées étrangères*, nov. e seg.).

La vanghetta da campagna con manico a telescopio sistema Brouyère et Spaak. (*Revue Armée belge*, lug.-ag.).

Un nuovo modello di equipaggiamento per truppe di fanteria. (*Revue d'Infanterie*, nov.).

Coandà. Riflessioni geografico-militari sulla penisola balcanica. (*Romania militara*, ott.).

Dabija. Il modo di combattere delle unità di metragliatrici. (*Id.*, nov.).

Osservazioni sull'artiglieria campale giapponese. (*Revista Artileriei*, ott.).

Reimer. L'istruzione pratica francese su lavori campali per parte della fanteria. (*Mitteilungen ü. G. des A. und Gw.*, nov.).

Neuschler. Ripartizione delle truppe tecniche nel nuovo riordinamento dell'esercito inglese. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, sett.).

Il compito delle strade ferrate nella condotta di una guerra moderna.
(*Id.*, ott.).

Hartmann. Le cucine da campo tedesche.
(*Id.*, id).

La questione dell'artiglieria in Francia.
(*Id.*, id.).

Windheim. Addestramento delle pattuglie di cavalleria nelle ricognizioni contro l'artiglieria.
(*Militär-Wochenblatt*, 12 nov.).

L'esercito serbo, montenegrino e bulgaro.
(*Militär-Zeitung*, 31 ott. e seg.).

La conquista dell'aria mediante l'aeroplano. (*Armeeblatt*, 29 ott.).

Giudizi del generale Kuropatkin sui suoi generali nella guerra russo-giapponese.
(*Id.*, 5 nov).

L'organizzazione dell'esercito turco ed il bilancio della guerra ottomano.
(*Id.*, 10 dic.

ATTESTATI DI PRIVATIVA INDUSTRIALE

RELATIVI

A MATERIALI DA GUERRA

RILASCIATI DAL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

dal 1° luglio al 30 settembre 1908

Rogozea Sava, a Parigi: « Arme à feu à grande portée ». Per 3 anni.

Roth G. (Ditta), a Vienna e **Kruka Karl**, a Prag-Weinberg (Ungheria): « Nuovo proiettile ». (*Prolungamento della privativa* 47383). Per 1 anno.

Bichel Christian Emil, a Amburgo; « Processo per dare maggiore consistenza alle cariche esplosive ricoprendole di un tessuto adagiantesi sulla loro forma ». (*Prolungamento della privativa* 81319). Per 1 anno.

Centralstelle für wissenschaftliche tecnische Untersuchungen G. m. b. H., a Neubabelsberg presso Berlino: « Disposizione ermetica delle capsule fulminanti nel fondo del bossolo ». (*Prolungamento della privativa* 87123). Per 1 anno.

La stessa: « Processo per rendere facile nelle armi da fuoco l'estrazione dei bossoli di cartuccia fatti con leghe d'alluminio ». (*Prolungamento della privativa* 87006) ». Per 1 anno.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft, a Essen a R (Germania): « Système de rail sans fin, pour les roues des voitures d'artillerie et autres analogues ». Per 15 anni.

Gusso Fioravante, a Cessalto (Treviso): « Bersaglio auto-cadente sistema Gusso Fioravante ». Per 6 anni.

Rogozéa Sava, a Parigi: « Affût à lancer les projectiles équilibrés ». Per 6 anni.

Lo stesso: « Arme à feu sans bruit de détonation ». Per 6 anni.

Vickers Son & Maxim Limited, a Londra: « Mécanisme perfectionné de mise de feu pour canons se chargeant par la culasse ». Per 15 anni.

Lo stesso: « Cannone automatico o mitragliera perfezionata ». (*Prolungamento della privativa* 51118) ». Per 3 anni.

Witkowitzer Bergbau-und Eisenhütten-Gewerkschaft, a Witkowitz (Austria): « Proiettile per corazze ». Per 6 anni.

Claessen Conrad, a Berlino: « Processo per la produzione di polvere pirica per fucili e cannoni, con l' uso della quale si evita il fuoco alla bocca della canna ». (*Prolungamento della privativa* 81504). Per 1 anno.

Deutsche Waffen-und Munitionsfabriken, a Berlino: « Cavalletto per affusto di mitragliatrici ». Per 6 anni.

Friedler Richard, a Berlino: « Processo per la generazione di grandi masse di fiamme per scopi di guerra ed altri ». Per 1 anno.

Helmsström Carl, a Glasgow, Scozia (Gran Bretagna): « Innovazioni riferentisi ai cannoni a retrocarica ». (*Prolungamento della privativa* 62924). Per 3 anni.

Lo stesso: « Innovazioni relative al meccanismo di culatta dei cannoni ». (*Prolungamento della privativa* 62930). Per 3 anni.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft, a Essen a/R. (Germania): « Caisson à munitions pour munitions séparées ». Per 15 anni.

Lo stesso: « Obus de rupture, présentant un évidement à une ou plusieurs chambres et se rétrécissant dans le sens de la pointe du projectile ». Per 15 anni.

Lo stesso: « Fusée percutante avec dispositif de sûreté à plusieurs billes, destiné à être déclanché par la force centrifuge ». Per 15 anni.

Lo stesso: « Voiture de transport pour pièces d'artillerie, montées sur roues à recul de la bouche à feu sur l'affût ». Per 15 anni.

Lo stesso: « Système de montage des hausses avec tige de hausse courbe sur les pièces d'artillerie ». Per 15 anni.

Lo stesso: « Caisson à munitions basculant, muni d'un bouclier protecteur pour les servants ». Per 15 anni.

Selbak Peter, a Colonia s/R. (Germania): « Pétard ». (*Prolungamento della privativa* 87467). Per 1 anno.

Société Anonyme John Cockerill, a Seraing (Belgio): « Frein hydraulique pour pièces d'artillerie ». Per 3 anni.

Spasciani Riccardo, a Milano: « Borraccia di vetro rivestita di sughero specialmente destinata per usi militari ». (*Prolungamento della privativa* 46954). Per 5 anni.

Barr Archibald e **Stroud William**, a Glasgow, Scozia (Gran Bretagna): « Innovazioni nei telemetri ». (*Prolungamento della privativa* 63045). Per 3 anni.

Capredoni Gaudenzio fu Pietro, a Roma: « Giberna di sicurezza per impedire la caduta delle cartucce ». Per 1 anno.

Elia Giovanni Emanuele, a Londra: « Dispositif permettant de supprimer dans les mines sous-marines mouillées entre deux eaux, au moment de l'explosion, les effets nuisibles du voisinage immédiat entre l' appareil flotteur et la charge proprement dite ». Per 3 anni.

Genovesi Filippo fu Francesco, a Roma: « Fucile automatico ». (*Prolungamento della privativa* 76431). Per 1 anno.

Harlé Jean, a Rouen (Francia): « Mêche ou cordeau à double effet ». Per 6 anni.

Krcek Josef, a Praga, Boemia (Austria): « Cible retombante ». Per 6 anni.

Vitali Giuseppe, a Roma: « Perfezionamenti alle armi automatiche ». Per 2 anni.

Waffenfabrik Mauser, a Oberndorf a Neckar (Germania): « Arme à feu à répétition activé par le recul et pourvue d'un canon mobile, dans laquelle se produit un verrouillage de la fermeture ». (*Prolungamento della privativa* 40594). Per 1 anno.

Waffenfabrik Mauser Aktiengesellschaft, a Oberndorf a/Neckar (Germania): « Arme à feu automatique avec fermeture à bloc, utilisable tant comme arme à chargement automatique par le recul, que comme arme à charger coup par coup ». (*Prolungamento della privativa* 50229). Per 1 anno.

Società Anonima Napoletana per la fabbricazione di materie esplodenti, a Napoli: « Alto esplosivo Imperiali ». (*Prolungamento della privativa* 75959). Per 1 anno.

« Airetos » Società anonima per azioni, a Roma: « Corazza flessibile imperforabile di cotone ». (*Prolungamento della privativa* 77640). Per 3 anni.

Maroida Angelo di Francesco, ad Acqui: « Goniometro-diagramma quadrato, pel puntamento delle artiglierie ». (*Prolungamento della privativa* 87675). Per 1 anno.

Ridolfi Ridolfo, a Firenze: « Sistema di corazzatura per navi da guerra ». Per 3 anni.

Salerni Dario, a Taranto (Lecce): « Processo per saldare a freddo bossoli di metallo per cariche di cannoni in genere ». Per 1 anno.

Schwarzlose Andreas Wilhelm, a Berlino: « Arme à feu automatique avec canon glissant en avant ». Per 6 anni.

Vuchetich Johann, a Varasd (Ungheria): « Perfectionnements apportés aux supports de fusils ». (*Prolungamento della privativa* 87137). Per 1 anno.

Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, a Berlino: « Metragliatrice con cannocchiale ». Per 6 anni.

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME IV

(OTTOBRE, NOVEMBRE E DICEMBRE 1908)

Considerazioni e proposte sulla condotta del fuoco dei cannoni da campagna. (**Montefinale**, *capitano d'artiglieria*) . . . *Pag.* 5
Intorno alla psicologia militare. (Chiacchiere d'attualità). (**Nasi**, *capitano dei bersaglieri*) . . . . . » 18
Sull'impiego delle metragliatrici nella guerra campale. (**Sagramoso**, *colonnello dei bersaglieri*) . . . . . » 25
Esercitazioni di tiro dell'artiglieria in campo aperto (con 2 tav.). (**Lang**, *colonnello d'artiglieria*) . . . . . » 32
Puntamento indiretto col declinatore magnetico nelle batterie da campagna (con 1 tav.). (**Buffi**, *capitano d'artiglieria*) . » 43
I proiettori (con 3 tav.). (**Verduzio**, *tenente del genio*). . . . » 51

L'artiglieria da piazza piemontese dal 1850 al 1860 (con 3 tav.) (*continua*). (**Gonella**, *colonnello d'artiglieria n. r.*). . . . » 171
Di alcuni moderni materiali da costruzione (con 2 tav. e 18 fig.). (**Pasetti**, *maggiore del genio*) . . . . . » 219
I vizi redibitori dei cavalli in relazione colla nostra legislazione. (**Bona**, *capitano in s. a.*) . . . . . » 250
Sul calcolo dei solai di cemento armato (con 1 tav.). (**Vessichelli**, *ten. colonnello del genio*) . . . . . » 276

Il generale Celestino Sachero. (**Rocchi**, *maggiore generale*). » 351
L'artiglieria da piazza piemontese dal 1850 al 1860 (*fine*). (**Gonella**, *colonnello d'artiglieria n. r.*) . . . . . » 357
Calcolo pratico delle condotte d'acqua in tubi di ghisa (**Pirro**, *tenente colonnello del genio*) . . . . . » 404
Rilievo foto-topografico di un tratto del corso del Tevere (con 2 tav.). (**Tardivo**, *capitano del genio*) . . . . . » 418
Alcune considerazioni sull'ordinamento dell'artiglieria da campagna italiana. (**Badoglio**, *capitano d'artiglieria, S. M.*) . » 426
Nomi e definizioni. (**Ferrario**, *capitano d'artiglieria*) . . . . » 451
Batterie su 4 o su 6 pezzi? (**Segre**, *capitano di stato maggiore*). » 457

MISCELLANEA.

Il trinitrotoluolo. (σ.) . . . . . Pag. 115
Influenza dei dirigibili sull'arte militare. (p.) . . . . . » 122
Il regolamento di manovra delle sezioni di metragliatrici della fanteria austro-ungarica. (R.) . . . . . » 125
Contributo alla tattica di combattimento della fanteria (con 1 fig. ed 1 tav.). (R.) . . . . . » 131
Carro-officina per la purificazione dell'acqua potabile (con 3 fig.). (p.) . . » 137
Proietti d'alluminio per pistole automatiche. (μγ.) . . . . . » 140

La *carta d'Italia al 250 000* del Touring Club Italiano. (**Maggioretti** *ten. colonnello del genio*) . . . . . » 307
Sull'efficacia delle pallette dello shrapnel. (μγ.) . . . . . » 310
Pionieri montati in Russia. (σ.) . . . . . » 314
La quarta arma in unione con le tre altre. (p.) . . . . . » 317
Circa le prime artiglierie rigate a retrocarica e le prime casamatte girevoli corazzate. (**Pappalardo**) . . . . . » 322
Macchina solare a vapore, sistema Shuman (con 1 fig.). (p.) . . . . . » 324
Lo scleroscopio Shore, apparecchio per misurare la durezza dei metalli. (con 1 fig.) (p.) . . . . . » 326

Materiali da guerra di diverse case francesi (con 1 tav.) (v. p.) . . . . » 483
Cannone inglese da 7.62 *cm*, trasformato a deformazione (con 1 fig.). (μγ.). . » 490
Il cemento armato nella fortificazione improvvisata (con 4 tav.). (σ.) . . » 492
Freno-ricuperatore ad aria compressa, sistema Deport (con 2 tav.). (R.). » 503

NOTIZIE

Austria-Ungheria:

Giudizi sul nuovo cannone da campagna da 8 *cm* M. 5 . . . . . Pag. 328
Nuovi distaccamenti di metragliatrici . . . . . » 328
Dotazione di munizioni d'artiglieria e di fanteria di un corpo d'armata. » 329
Il nuovo regolamento per la fortificazione campale . . . . . » 330
Esperienze con carri-cucina . . . . . » 330

Ammissione alla scuola di guerra ed ai corsi superiori dell'artiglieria e del genio . . . . . » 508
Assegnazione di cani da guerra agli alpini . . . . . » 508

Belgio:

Armamento dei cannonieri a cavallo . . . . . » 144

Lo sviluppo dell'industria delle armi a Liegi nel 1907 . . . . . » 331

Circa il nuovo materiale per l'artiglieria da campagna . . . . . » 508

Brasile:

Riordinamento dell'esercito . . . . . » 331

Bulgaria:

Distribuzione di metragliatrici . . . . . » 144

Il nuovo regolamento di esercizi per l'artiglieria da campagna . . . . » 509

Francia:

Circa l'aumento dell'artiglieria. . . . . *Pag.* 145
Il proietto Perruchon . . . . . » 146
Distribuzione dei cannoni Rimailho . . . . . » 146
Esercitazioni combinate di fanteria e artiglieria . . . . . » 146
Apparecchio protettore contro l'esplosione dei tubi a livello d'acqua delle caldaie . . . . . » 147
Impiego delle metragliatrici . . . . . » 148
Circa l'impiego delle truppe del genio alle manovre . . . . . » 149

Nuovo progetto di legge sull'ordinamento dell'artiglieria. . . . . » 332
Trasformazione di batterie a piedi in batterie montate . . . . . » 335
Batterie di richiamati nelle brigate d'artiglieria da campagna . . . . . » 335
La navigazione aerea ed il Parlamento francese . . . . . » 336
Estrazione e trasporto di sabbia e ghiaia in paesi montuosi . . . . . » 336

Il riordinamento dell'artiglieria. . . . . » 510
L'artiglieria nel corpo d'armata . . . . . » 513
Costruzione di materiali d'artiglieria . . . . . » 514
Costruzione ed assegnazione di metragliatrici . . . . . » 514
Impiego del metallo colato per l'esecuzione dei giunti di muratura. . . » 515

Germania:

L'artiglieria alle manovre imperiali . . . . . » 150
Automobile per l'inseguimento degli areostati dirigibili . . . . . » 151
Pallottola Puff. . . . . » 151
Nuovo esplosivo «gherite» . . . . . » 153
Circa l'impiego dei telefoni nei riparti di truppa in campagna. . . . . » 154
Costruzione di un nuovo forte . . . . . » 155

Esperienze di lancio di proietti da aerostati. . . . . » 337
Coloritura grigia per le bocche da fuoco dell'artiglieria . . . . . » 337

Il vuoto usato come forza ascensionale nelle aeronavi. . . . . » 516

Giappone:

L'artiglieria alle manovre imperiali del 1907. . . . . » 516

Italia:

Scuola per meccanici e conduttori di automobili in Torino . . . . . » 155

Inghilterra:

Esperienze di tiro con obici. . . . . » 156

Apparecchi frigorifici per i magazzini di munizioni delle navi . . . . . » 337

Riparti di metragliatrici . . . . . » 517
Impiego di dischi per segnalazioni . . . . . » 517

Olanda:

Istituzione di un consiglio di difesa. . . . . » 338

Portogallo:

Adozione di una pistola automatica. . . . . » 156